



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

도시계획학 석사학위논문

울란바토르 교통정책의
중요도 평가

AHP Analysis to Prioritize Urban
Transportation Policies in Ulaanbaatar

2016년 2월

서울대학교 환경대학원
환경계획학과 교통학전공
바트생 겔

울란바토르 교통정책의 중요도 평가

지도교수 장 수 은

이 논문을 도시계획학 석사학위 논문으로 제출함
2015년 10월

서울대학교 환경대학원
환경계획학과 교통학전공
바트생 겔

바트생 겔의 도시계획학 석사학위 논문을 인준함
2015년 12월

위 원 장 _____(인)

부위원장 _____(인)

위 원 _____(인)

국문초록

몽골은 1990년에 자본주의 체제가 도입되면서 수도인 울란바토르시에서 급격한 도시화가 나타났다. 그에 따라 자동차의 대중화, 교통혼잡, 교통인프라 부족과 같은 많은 도시화에 따른 교통문제들이 나타나고 일어났다. 따라서 현재 교통수요에 대응한 교통 환경 및 시설 개선이 절실히 요구되고 있는 상황이다. 교통 인프라 설치 및 개선은 대규모 투자를 필요로 하기 때문에, 신규 교통시설 투자와 수요관리 사이에서 단기적, 장기적 효과를 모두 고려한 신중한 정책결정을 통해 지속가능한 도시발전을 도모할 필요가 있다.

이에 본 연구는 AHP를 이용해 몽골 전문가 그룹 및 이해관계자들의 교통정책 우선순위를 파악하고, 이로부터 지속가능한 발전을 달성하기 위해 울란바토르시의 교통정책이 나아갈 방향을 제시하고자 하였다.

AHP 조사 결과로, 몽골 및 몽골 이외의 전문가들이 울란바토르 도시교통정책에 신규 공급이 우선적으로 이루어져야 한다는 점에 동의하고 있는 것으로 나타났다. 특히나 도로시설과 대중교통시설의 공급 정책이 필수적으로 추진되어야 하는 것으로 분석되었다.

따라서 현재 울란바토르시에서는 도로부문 및 대중교통 시설의 투자가 우선적으로 이뤄져야 할 필요성이 있는 것으로 보인다. 특히 울란바토르시에서 큰 이슈가 되고 있는 교통혼잡을 고려해 볼 때 일반도로와 도시고속도로의 공급, 그리고 BRT 도입과 같은 사업들이 필수적으로 추진되어야 할 것이다.

주요어 : 울란바토르, 교통정책, 중요도 평가, AHP 방법

학 번 : 2014-24059

<목차>

I . 서론	1
II . 울란바토르시의 교통정책 및 교통체계 수준	3
1. 울란바토르시의 사회경제 현황	3
1) 인구	3
2) 소득	7
3) 승용차보유율	8
2. 울란바토르시의 교통시설	9
1) 도로 및 주차장	9
2) 버스	10
3) 택시	14
3. 울란바토르시의 교통부문 결과	15
1) 차량 통행속도	15
2) 교통수단 분담률	17
3) 교통사고	18
4) 전반적인 평가	19
4. 교통체계 수준 관련 선행연구의 고찰	19
5. 울란바토르시의 교통정책 및 교통체계 수준 현황	25
1) 교통정책 현황	25
2) 교통체계 수준 현황 및 관련 도시교통정책	27

Ⅲ. 도시교통정책의 중요도 평가 방법론	29
1. AHP의 개요	29
2. 도시교통정책의 계층구조 설정	30
3. 도시교통정책의 상대적 중요도 평가	33
4. 도시교통정책의 중요도 평가 및 일관성 검토	33
Ⅳ. AHP 조사의 설계, 수행 및 중요도 평가	36
1. AHP 조사의 개요	36
2. AHP 조사의 설계 및 수행	36
3. AHP 방법에 의한 울란바토르 교통정책의 평가 결과	37
4. 정책적 시사점	48
Ⅴ. 결론	50
■ 참고문헌	52
■ 부록	54
<부록 1> 울란바토르시의 일반 현황	55
<부록 2> 울란바토르시의 도시교통 현황	56
<부록 3> 통행수단별 분담률	57
<부록 4> 통행목적과 교통수단에 따른 교통수요	57
<부록 5> 유형별 자동차 등록대수	58

<부록 6> 차량 정보	58
<부록 7> 울란바토르시의 인구수와 자동차 등록대수 예측 결과	59
<부록 8> AHP 평가 구조 및 내용	61
<부록 9> 울란바토르 교통정책의 우선순위 AHP 구조	62
<부록 10> 설문 항목 체크하는 방법	62
<부록 11> 제1계층의 상대적 중요도 평가	63
<부록 12> 제2계층의 상대적 중요도 평가	64
<부록 13> 제3계층의 상대적 중요도 평가	66
Abstract	72

〈표 차례〉

<표 1> 울란바토르시의 인구 추이	3
<표 2> 울란바토르시의 행정구역 면적, 인구 및 인구 밀도 (2014년 기준)	4
<표 3> 울란바토르시의 행정구역별 동 수, 구역 수(2013년 초 기준)	5
<표 4> 울란바토르시의 행정구역별 가구 수 및 주택(또는 게르) 수	6
<표 5> 몽골의 1인당 국민총소득(GNI per capita)	7
<표 6> 몽골 및 울란바토르시의 월평균 소득 추이 2009-2014년	7
<표 7> 울란바토르시의 행정구역별 자동차 등록대수 추이	8
<표 8> 울란바토르시의 자동차 등록대수 추이	9
<표 9> 연료 및 핸들위치별 자동차 등록대수: 2013-2014	9
<표 10> 울란바토르시의 도로 연장 추이	10
<표 11> 울란바토르시의 대중교통 업체 수 추이	10
<표 12> 울란바토르시 대중교통 승객의 일평균 대기시간	11
<표 13> 울란바토르시의 버스 차종별 운영대수 추이	12
<표 14> 울란바토르시의 행정구역별 정류장 수 추이	13
<표 15> 울란바토르시의 행정구역별 차량 정보	14
<표 16> 울란바토르시의 택시 업체 수 추이	15
<표 17> 울란바토르시의 주요 도로 주행속도 비교: 1998년과 2007년 ·	16
<표 18> 울란바토르시의 교통수단 분담률	17
<표 19> 울란바토르시의 통행목적별 수단분담률	18
<표 20> 주요 교통수단에 따른 도시유형 및 주요 교통정책 분류	21

<표 21> 종합적 관점의 교통체계 수준별 도시(또는 국가) 및 주요 교통정책	24
<표 22> 교통체계 수준별 중요시 되는 정책	28
<표 23> AHP의 활용 사례	30
<표 24> 도시교통정책의 계층화	32
<표 25> 가중치 측정척도	33
<표 26> 무작위지수(RI)	35
<표 27> AHP 설문조사의 대상자	36
<표 28> 제1계층 요소 간 가중치 및 순위 비교	37
<표 29> 제2계층 요소 간 가중치 비교	39
<표 30> 제2계층 요소별 순위 비교	40
<표 31> 제3계층 요소 간 가중치 비교	42
<표 32> 제3계층 요소 별 순위 비교	45
<표 33> 몽골 전문가와 시민 간의 순위 비교	47
<표 34> 전문가 간의 순위 비교	48

<그림 차례>

<그림 1> 울란바토르시의 주택 및 게르 지역 분포(2011년)	6
<그림 2> 울란바토르시의 대중교통 네트워크	11
<그림 3> 울란바토르시 주요 혼잡 구간	16
<그림 4> 울란바토르시의 교통사고 건수 추이: 1997-2011	18
<그림 5> 울란바토르시의 도로망 현황 및 계획	26
<그림 6> 제안된 BRT 노선	27
<그림 7> 울란바토르 도시교통정책의 우선순위 AHP 구조	32

I. 서론

몽골은 1990년 이후 사회주의 체제가 붕괴되면서 자본주의 체제가 도입되었다. 자본주의 체제가 도입되면서 몽골, 특히 수도인 울란바토르 시에서는 많은 변화가 일어났다.

첫 번째는 급격한 도시화이다. 몽골 통계청에 따르면, 2014년 몽골의 총 인구는 300만이었으며, 그 중 약 45.5%는 울란바토르시에서 살고 있는 것으로 조사되었다. 따라서 울란바토르시는 급속한 인구 증가와 교통 및 기타 인프라의 부족과 같은 도시화 문제를 겪고 있다.

몽골이 시장 경제로 전환된 1990년대 이후 자동차 수요는 꾸준히 증가하고 있다. 2005년에서 2010년 기간 사이에 자동차 등록대수는 2배로 증가하여 73,740대에서 162,710대가 되었다. 이렇게 자동차 등록대수가 증가하고 있는 요인 중 하나가 경제성장이라고 할 수 있을 것이다. 그러나 좋은 대중교통 시스템과 적절한 도로 인프라 없이 자동차의 대중화는 교통혼잡 및 대기오염을 악화시키는 주된 요인이 되고 있다.

따라서 울란바토르시에서는 교통수요에 대응한 교통 환경 및 시설 개선이 절실히 요구되고 있는 상황이다. 교통 인프라 설치 및 개선은 대규모 투자를 필요로 하기 때문에 신중한 계획과 정책이 필요하다. 따라서 단기적, 장기적 효과를 모두 고려한 지속가능한 교통정책이 필요하다.

울란바토르시의 2020년 기본계획과, 2030년 발전 경향에서는 2020-2030년까지의 인구성장 및 자동차 등록대수 증가를 예측하였다. 즉 울란바토르시에서는 앞으로도 자동차등록대수가 계속 증가할 것으로 예측되었다. 그러나 울란바토르시는 증가하는 인구와 교통수요에 따른 문제들이 많으므로 지속가능한 도시화를 위해서는 한정적 예산을 효율적으로 사용하기 위한 정책적 우선순위를 결정해야 할 필요가 있는 상황이다.

이에 본 연구는 AHP를 이용해 몽골 전문가 그룹 및 이해관계자들의 교통정책 우선순위를 파악하고, 이로부터 지속가능한 발전을 달성하기 위해 울란바토르시의 교통정책이 나아갈 방향을 제시하고자 한다. 이를 위해 교통체계 수준을 도입기, 성장기, 성숙기 등으로 구분하고, 각 단계에서 강조되는 교통정책이 무엇인지 검토할 것이다. 또한 울란바토르시가 현재 속하는 교통체계 수준을 판단하고, 현 수준 하에서 지속가능한 발전을 달성하기 위해 교통정책 계층구조를 구성할 것이다. AHP를 이용한 몽골 전문가 그룹 및 이해관계자들의 교통정책 우선순위 파악과 함께 계층별 교통정책에 대해 교통체계 수준이 다른 국가(또는 지역)의 전문가 및 이해관계자가 판단하는 중요도를 조사한다.

제2장에서는 울란바토르시의 교통 현황과 교통체계 수준에 대해서 서술하고, 몽골 정부에서 앞으로 어떠한 정책들을 실시하고자 하는 지에 대해서 다룬다. 또한 선행연구를 통해서 해당 교통체계 수준에서 어떤 정책들이 중요시되는 지를 살펴봄으로써, 시사점을 도출한다.

제3장에서는 본 연구에 필요한 방법론에 대해서 서술하고, 본 연구의 목적에 맞는 방법론이 무엇이 있는 지를 알아볼 것이다. 또한 전문가 집단의 대안간 우선순위를 조사하는 AHP 기법을 소개하면서, 본 연구에서 AHP 기법을 활용하는 방법을 서술한다.

제4장에서는 전문가들을 상대로 AHP 조사를 어떻게 설계 및 수행하였는 지에 대해서 다룰 것이다. 전문가들과 이해관계자들이 판단하는 중요도를 조사하기 위해서 설문조사를 어떻게 수행했는 지를 서술하고, 조사 결과와 함께 중요도 평가 결과를 제시할 것이다. 또한 조사 결과 및 중요도 평가 결과를 토대로 정책 시사점을 도출하고, 울란바토르시의 교통정책이 나아갈 방향을 제시한다.

II. 울란바토르시의 교통정책 및 교통체계 수준

1. 울란바토르시의 사회경제 현황

1) 인구

울란바토르시의 인구는 1990년 이후 급격히 증가하는 추세이다. 1990년 586,228명에서 2014년에 1,362,974명으로 증가하였다. 1990년 몽골 전체 인구 가운데 울란바토르시에 거주하는 인구는 27.2%였던 것에 비하여 2014년에는 45.5%가 울란바토르시에 거주하고 있어 약 25년 동안 울란바토르시로 인구가 급격히 집중되었다는 사실을 알 수 있다. 울란바토르시의 인구 집중 현상은 도시화에 따른 여러 문제점을 일으키고 있다.

<표 1> 울란바토르시의 인구 추이

구분	1990년	1995년	2000년	2005년	2010년	2014년
몽골 인구(명)	2,153,466	2,242,998	2,403,105	2,551,081	2,760,968	2,995,949
울란바토르 인구(명)	586,228	642,036	794,730	1,015,950	1,244,449	1,362,974
도시화율(%)	27.2	28.6	33.1	39.8	45.1	45.5

출처: 몽골 통계청 (www.1212.mn).

울란바토르시의 행정구역은 두으룩(구), 허러(동)와 허러털(구역)으로 나누어진다. 한국의 구에 해당하는 두으룩은 9개가 있고, 동에 해당하는 허러는 152개가 있으며, 허러는 주택 구역, 게르 구역, 주택-게르 혼합구역과 같이 3개의 허러털로 나누어진다. 행정구역 면적은 Bayangol 두으

특이 가장 작지만, 인구밀도는 9개 구 가운데 가장 높다. Bayangol 두으
 른은 평방킬로미터당 7,083명이 살고 있고, 그 다음으로 인구밀도가 높은
 Chingeltei 두으륻에는 평방킬로미터당 1,786명이 거주하고 있다.

<표 2> 울란바토르시의 행정구역 면적, 인구 및 인구밀도(2014년 기준)

행정구역 구분	행정구역 면적(km ²)	인구(명)	인구밀도(명/km ²)
Bagakhangai 구	140.0	3,903	28
Baganuur 구	620.2	28,333	46
Bayangol 구	29.5	208,898	7,083
Bayanzurkh 구	1,241.0	308,672	248
Chingeltei 구	89.3	159,514	1,786
Khan-Uul 구	487.7	138,368	285
Nalaikh 구	687.6	34,547	50
Songinokhairkhan 구	1,200.0	295,827	246
Sukhbaatar 구	208.4	136,424	655

출처: 몽골 통계청 (www.1212.mn).

위에서 제시했듯이, 9개의 구는 152개의 동으로 나뉘인다. 1980년 초
 반에 동은 주택과 게르 구역으로 구분되었다. 2000년 이후 허러 내 주택
 구역에 게르촌이 등장함에 따라 허러는 주택과 게르구역이 섞인 주택-
 게르 혼합구역이 만들어지게 되었다. 또한, 인구가 많은 동을 2 또는 3개
 로 나누면서 새로운 동을 만들기도 하였다. 이를 요약하면 <표 3>과 같
 다.

<표 3> 울란바토르시의 행정구역별 동 수, 구역 수(2013년 초 기준)

두으룩(구)	허러(동) 수	구역수		
		주택	게르	주택-게르 혼합
Bagakhangai	2	-	-	2
Baganuur	5	-	3	2
Bayangol	23	14	3	6
Bayanzurkh	28	7	8	13
Chingeltei	19	6	13	-
Khan-Uul	16	2	8	6
Nalaikh	7	-	5	2
Songinokhairkhan	32	7	15	10
Sukhbaatar	20	8	9	3
합계	152	44	64	44

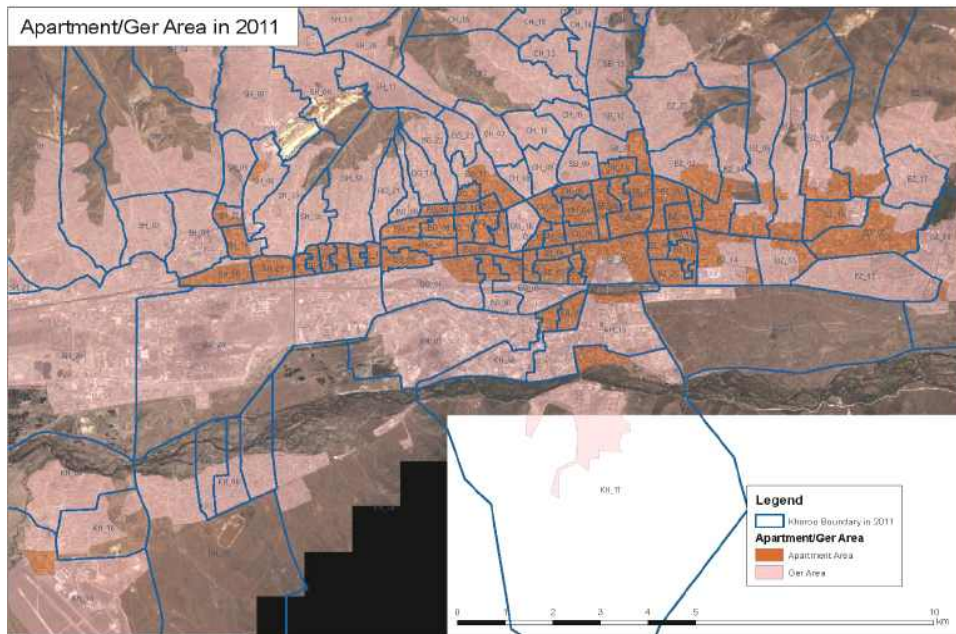
출처: 몽골 통계청 (www.1212.mn).

주택구역에 거주하는 가구 수는 2013년 초 기준 83,661 가구이며, 309,728명의 인구가 거주하고, 게르 구역에 거주하는 가구 수는 132,126 가구이며, 521,617명이 인구가 거주하는 것으로 조사되었다. 반면 주택과 게르 구역이 섞여 있는 구역에는 101,344 가구와 395,646명이 거주하는 것으로 조사되었다. 주택 구역은 울란바토르시의 중심에 있고, 게르 구역은 도심 외부에 존재한다. 이를 요약하면 <표 4> 및 <그림 1>과 같다.

<표 4> 울란바토르시의 행정구역별 가구 수 및 주택(또는 게르) 수

두으룩(구)	가구 수	구역별		
		주택	게르	주택-게르 혼합
Bagakhangai	1,053	-	-	1,053
Baganuur	7,824	-	3,296	4,528
Bayangol	49,683	32,509	5,232	11,942
Bayanzurkh	76,126	13,403	23,951	38,772
Chingeltei	37,914	8,118	29,796	-
Khan-Uul	33,982	6,068	14,857	13,057
Nalaikh	9,108	-	6,115	2,993
Songinokhaikhan	65,423	9,473	32,821	23,129
Sukhbaatar	36,018	14,090	16,058	5,870
합계	317,131	83,661	132,126	101,344

출처: 울란바토르 통계청 (www.ubstat.mn).



<그림 1> 울란바토르시의 주택 및 게르 지역 분포(2011년)

출처: JICA(2013).

2) 소득

세계은행에 따르면 몽골은 2014년 기준 1인당 국민총소득(Gross National Income, GNI)이 4,280달러로 고중소득국에 속한다. OECD/DAC와 세계은행은 2007년도를 기준으로 1인당 국민총생산이 3,706달러 이상 1만 1,455달러 이하에 속할 경우 고중소득국으로 분류하고 있다¹⁾.

<표 5> 몽골의 1인당 국민총소득(GNI per capita)

(단위: 경상달러)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1인당 국민총소득	1,410.0	1,800.0	1,790.0	2,000.0	2,600.0	3,670.0	4,360.0	4,280.0

출처: World Bank, (<http://databank.worldbank.org>).

몽골통계청에 따르면 월평균 소득은 2014년 기준 몽골 전체가 796.6천 투그릭(1 투그릭=0.59원)이며, 울란바토르시의 월평균 소득은 869.4천 투그릭(약 40만원)이었다. 월평균 소득은 2009년부터 꾸준히 증가하고 있는 것으로 조사되었고, 이를 요약하면 <표 6>과 같다.

<표 6> 몽골 및 울란바토르시의 월평균 소득 추이 2009-2014년

(단위: 1,000 투그릭)

구분	2009	2010	2011	2012	2014
몽골	300.4	341.5	424.2	557.6	796.6
울란바토르	328.9	375.0	470.3	610.7	869.4

출처: 몽골 통계청 (www.1212.mn).

1) 한국국제협력단(KOICA), 국제개발협력용어집.

3) 승용차보유율

몽골에서의 자동차 사용은 울란바토르시에 집중되어 있다. 2014년 울란바토르시에 등록된 차량은 297,008 대였고, 이는 몽골 전체의 67.9%이다. 또한 울란바토르시에 등록된 전체 자동차 중 74.0%를 승용차가 차지하고 있다. 울란바토르시의 행정구역별 자동차 등록대수는 <표 7>과 같다.

<표 7> 울란바토르시의 행정구역별 자동차 등록대수 추이

구분	2012	2013	2014				
			승용차	트럭	버스	특용차	합계
Ulaanbaatar	228,952	257,948	219,679	55,034	11,421	10,874	297,008
Bagakhangai 구	275	290	285	118	28	4	435
Baganuur 구	1,670	1,622	1,585	562	133	34	2,314
Bayangol 구	48,913	57,291	47,968	11,188	2,114	2,648	63,918
Bayanzurkh 구	56,394	64,655	57,457	14,775	2,773	2,143	77,148
Chingeltei 구	25,178	28,473	24,460	5,819	1,190	1,012	32,481
Khan-Uul 구	20,698	22,208	19,756	4,495	1,115	1,670	20,736
Nalaikh 구	2,082	1,946	1,569	729	96	25	2,419
Songinokhairkhan 구	40,402	45,198	37,493	10,511	2,227	1,246	51,477
Sukhbaatar 구	33,340	35,815	29,106	6,837	1,745	2,092	39,780

출처: 울란바토르 통계청 (www.ubstat.mn).

자동차 등록대수는 지난 20년 동안 급격하게 증가하였다. 2005년 울란바토르시의 자동차 등록대수는 73,740 대이었는데, 5년 후인 2010년에 162,710 대 된 것은 2005년 이후로 자동차 대중화가 급격히 진행되었다는 것을 나타낸다.

<표 8> 울란바토르시의 자동차 등록대수 추이

(단위: 대)

구분	1990년	1995년	2000년	2005년	2010년	2014년
자동차 등록대수	13,578	24,304	42,509	73,740	162,710	297,008

출처: 울란바토르 통계청 (www.ubstat.mn).

울란바토르시의 등록된 자동차들을 연료별로 구분해보면, 54.2%가 휘발유차로 조사되었고, 이는 2013년보다 12.3%가 증가한 것으로 조사되었다.

<표 9> 연료 및 핸들위치별 자동차 등록대수: 2013-2014

구분		2013년					2014년				
울란바토르		승용차	트럭	버스	특용차	합계	승용차	트럭	버스	특용차	합계
연료별	휘발유	184,371	51,409	11,430	10,288	257,498	219,679	55,034	11,421	10,874	297,008
	디젤	137,433	3,892	1,612	359	143,296	154,611	4,186	1,598	473	160,868
	전기	15,721	47,202	9,740	9,917	82,850	17,469	50,377	9,698	10,387	87,931
	가스	22,050	25	18	-	22,093	37,081	29	61	1	37,172
자동차 핸들	왼쪽	9,167	290	60	12	9,529	10,518	442	64	13	11,037
	오른쪽	54,194	43,901	10,533	9,633	118,261	58,846	46,407	10,620	10,243	126,116

출처: 울란바토르 통계청 (www.ubstat.mn).

2. 울란바토르시의 교통시설

1) 도로 및 주차장

울란바토르시는 1990년 이후로 도로 건설에 꾸준히 투자해왔지만, 여전히 도로 포장에 필요한 상황이다. 특히 게르 지역 도로의 대부분이

포장이 안되어 있으며, 도로망도 도심과 연결이 잘 안되어 있다. 또한 비포장 도로가 울란바토르시의 공기 오염을 악화시키고 있는 요인들 중 하나로 간주되고 있다. 1990년부터 2014년까지의 울란바토르시의 도로 연장 및 포장도로 연장 추이를 나타내면 <표 10>과 같다.

<표 10> 울란바토르시의 도로 연장 추이

(단위: km)

구분	1990년	1995년	2000년	2005년	2010년	2014년
도로 연장	258.0	335.0	344.5	387.3	464.5	566.1
포장도로	191.0	278.4	287.4	327.7	366.4	453.3

출처: 울란바토르 통계청 (www.ubstat.mn).

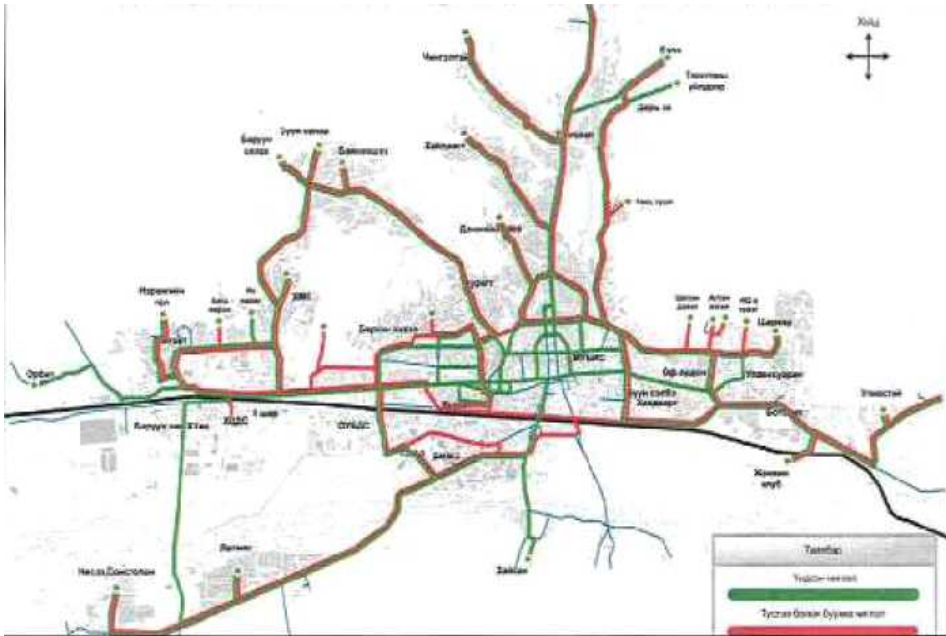
2) 버스

2014년 기준으로 국가 또는 민간기업이 운영하는 39개 업체가 137개 노선을 운영하고 있고, 2005년부터 업체 수가 하락 추세를 보이고 있다. 운임은 2014년 기준으로 버스는 \$0.28, 트롤리버스는 \$0.17, 소형버스는 \$0.28이다. 트롤리버스가 다른 유형의 버스보다 운임이 싼 것은 질적인 문제와 관련이 있는 것으로 보인다. 현재 울란바토르시에서 운영되고 있는 대중교통 네트워크를 나타내면 <그림 2>와 같다.

<표 11> 울란바토르시의 대중교통 업체 수 추이

구분	국용	개인	트롤리버스	소형 버스	합계
1992년	3	0	1	0	4
1995년	3	0	1	0	4
2000년	3	17	1	58	79
2005년	3	16	1	71	91
2010년	2	23	1	47	73
2014년	1	19	1	18	39

출처: 울란바토르 통계청 (www.ubstat.mn).



<그림 2> 울란바토르시의 대중교통 네트워크

출처: Ulaanbaatar(2014).

대기시간이 2005년부터 계속 증가하는 추세를 보이고 있는데, 이는 울란바토르시의 자동차 대중화에 따른 교통혼잡이 버스의 정시성에 영향을 미친 결과로 보인다.

<표 12> 울란바토르시 대중교통 승객의 일평균 대기시간

구분	버스	트롤리버스	소형 버스
1998	5.0	7.8	4.7
2000	6.0	7.0	4.0
2005	5.1	7.1	3.6
2010	7.4	7.8	5.9
2014	9.3	10.2	10.8

출처: 울란바토르 통계청 (www.ubstat.mn).

대중교통에서 공영 버스 대수는 큰 변화가 없으나, 민영 버스 대수

는 2000년 이후로 계속 증가하는 추세를 보이고 있다. 소형 버스는 계속 감소하는 것으로 나타났고, 2010년 이후에는 전체적으로 버스 대수가 감소하고 있다.

<표 13> 울란바토르시의 버스 차종별 운영대수 추이

구분	공영(버스)	민영(버스)	트롤리버스	소형 버스	합계
1990년	355	0	148	0	503
1995년	303	0	149	0	452
2000년	288	445	100	1,800	2,633
2005년	240	372	50	2,304	2,966
2010년	250	643	47	1,235	2,175
2014년	252	839	64	527	1,682

출처: 울란바토르 통계청 (www.ubstat.mn).

버스 정류장은 2014년 기준 총 711개가 있고, 그 중에 514개(72.3%)가 규정 미달 상태이다. 전체 버스 정류장의 66.2%는 버스가 정지하는 전용 공간이 있고, 54.6%는 주변 조명이 있는 것으로 나타났다. 또한 38.3%는 버스 정류장이 간판이 있는 것으로 나타났다. 대중교통은 서비스 제공 측면에서 버스의 차령, 냉-난방, 버스 정류장의 규정 미달 같은 문제로 시민들로부터 낮은 평가를 받는 것으로 나타났다.

2014년 기준으로 대중교통에 대한 1,835개의 불만이 제기되었다. 이 중에서 532개는 노선위반, 369개는 운전자와 안내자의 태도, 그리고 290개는 교통위반과 관련된 것으로 조사되었다. 버스 정류장을 행정구역별로 보면 <표 14>와 같다.

<표 14> 울란바토르시의 행정구역별 정류장 수 추이

구분	2012년	2013년	2014년		
			2014년	버스 정류장(정지 공간)이 스탠다드인 정류장	정지 신호(간판) 있는 정류장
Bagakhangai 구	-	-	-	-	-
Baganuur 구	-	-	-	-	-
Bayangol 구	56	76	76	48	31
Bayanzurkh 구	132	190	190	35	61
Chingeltei 구	114	72	72	18	26
Khan-Uul 구	79	59	59	19	17
Nalaikh 구	-	-	-	-	-
Songinokhairkhan 구	138	195	195	62	105
Sukhbaatar 구	50	119	119	15	32

출처: 울란바토르 통계청 (www.ubstat.mn).

2014년 기준으로 울란바토르시에 등록된 자동차들 중의 대부분인 70.8%가 차량이 10년 이상인 것으로 조사되었다. 이 중에서 66.2%가 울란바토르시의 행정구역인 Bayanzurkh, Bayangol, Songinokhairkhan 구에 등록된 것이다. 또한 10년 이상인 자동차는 구성비율이 2013년보다 3.3% 증가한 반면, 0-3년인 자동차는 2013년보다 2.1% 감소해 5.6%만을 차지하고 있다.

<표 15> 울란바토르시의 행정구역별 차량 정보

(단위: 대)

구분	2013년				2014년			
	합계	0-3년	4-9년	10년 이상	합계	0-3년	4-9년	10년 이상
Ulaanbaatar	257,498	19,949	63,770	173,779	297,008	16,686	69,883	210,439
Bagakhangai 구	290	11	40	239	435	11	71	353
Baganuur 구	1,622	31	230	1,361	2,314	46	325	1,943
Bayangol 구	57,291	4,757	15,849	36,685	63,918	3,856	16,730	43,332
Bayanzurkh 구	64,655	4,037	16,410	44,208	77,148	3,391	17,962	55,795
Chingeltei 구	28,473	1,917	6,949	19,607	32,481	1,605	7,376	23,500
Khan-Uul 구	22,208	3,335	5,000	13,873	27,036	2,867	6,552	17,617
Nalaikh 구	1,946	33	336	1,577	2,419	32	329	2,058
Songinokhair khan 구	45,198	1,393	10,039	33,766	51,477	1,098	10,286	40,093
Sukhbaatar 구	35,815	4,435	8,917	22,463	39,780	3,780	10,252	25,748

출처: 울란바토르 통계청 (www.ubstat.mn).

3) 택시

울란바토르시의 택시 업체 수는 2014년 기준 18개이며, 이는 2013년 보다 6개 증가한 수치이다. 2005년에 52개 업체가 택시 사업을 영위하고 있었는데, 2010년에 22개 업체로 줄어든 것은 특이한 점이라고 말할 수 있다. 그 이유는 외국에서 수입되는 자동차의 가격이 인상됨에 따라 몽골 관세가 높아지고, 이로 인해 택시 업체들이 경제적 이익을 얻기가 어려워졌기 때문인 것으로 보인다.

또한 비공식 택시들이 존재하는데, 이는 공식적인 면허 없이 자가용 승용차로 택시 사업을 하는 것을 의미한다. 정확한 숫자는 알 수 없으나, 국가에서는 비공식 택시 사업을 규제하기 위해 여러 정책을 시행하고 있다.

<표 16> 울란바토르시의 택시 업체 수 추이

연도	택시업체 수
1992	1
1995	3
2000	9
2005	52
2010	22
2011	19
2012	16
2013	12
2014	18

출처: 울란바토르 통계청 (www.ubstat.mn).

3. 울란바토르시의 교통부문 결과

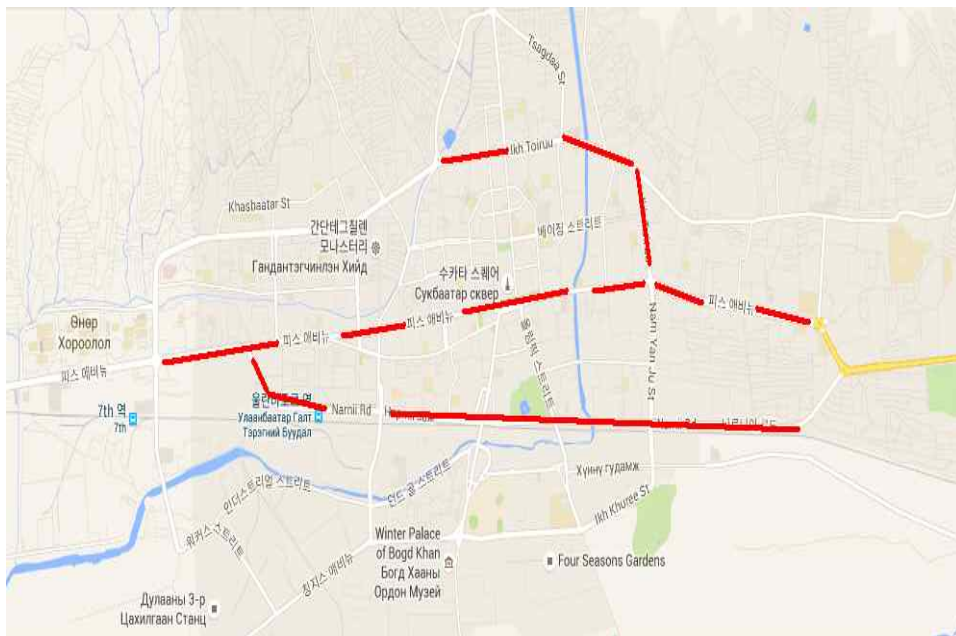
1) 차량 통행속도

자동차와 대중교통의 주행속도가 감소했다는 것을 알 수 있는데, 이의 원인으로는 자동차의 급격한 증가와 이에 따른 주차 공간의 부족, 비효율적인 교통 관리, 부적절한 대중교통 시스템 등을 말할 수 있다. 주요 혼잡 구간을 요약하면 <그림 3>과 같다.

<표 17> 울란바토르시의 주요 도로 주행속도 비교: 1998년과 2007년

구분	노선	방향	주행속도	
			1998	2007
자동차	Peace Avaneue	동쪽	41.4	25.4
		서쪽	42.4	25.7
	Khuvisgalchid	동쪽	30.3	21.3
		서쪽	29.0	20.9
	Ikh Toiruu	남쪽	40.9	19.1
		북쪽	42.5	20.3
	Narnii Zam	동쪽	42.3	31.7
		서쪽	41.2	19.7

출처: JICA(2009).



<그림 3> 울란바토르시 주요 혼잡 구간

출처: (www.google.co.kr/maps/).

2) 교통수단 분담률

2009년에 수행된 JICA 연구에서, 울란바토르시의 교통수단 분담률을 보면 1일 약 2.92백만 통행(도보통행을 포함하였을 때) 중 33.7%가 대중교통, 31%가 도보, 9.4%가 택시, 23.4%가 승용차, 2.5%가 기타이다. 도보 통행을 제외하는 경우에는 총 통행의 34.9%가 승용차, 13.3%가 택시, 48%가 대중교통, 3.8%가 기타이다. 교통수단 분담률을 보면 대중교통수단의 분담률이 상대적으로 높다는 것을 알 수 있다.

<표 18> 울란바토르시의 교통수단 분담률

구분		도보	승용차	버스	택시	기타	합계
도보포함	통행량 (통행/일)	905,200	683,280	984,040	274,480	73,000	2,920,000
분담률(%)	31	23.4	33.7	9.4	2.5	100	
도보제외	통행량 (통행/일)	-	1,019,080	1,401,600	388,360	110,960	2,014,800
분담률(%)	-	34.9	48	13.3	3.8	100	

출처: JICA(2009).

또한 교통수단 분담률은 통행 목적에 따라서 달라진다. 2009년에 JICA에 의해 이루어진 울란바토르 마스터 플랜에 의하면 ‘출근’을 목적으로 하는 통행인 경우에는 대중교통이 통행량의 38.9%를, 승용차가 31.7%를 차지하는 반면에, 등교 목적 통행의 경우에는 대중교통 통행이 42.9%를, 도보 통행이 41.9%를 차지하였다. 업무 목적 통행인 경우에는 승용차가 41.1%를 차지한 반면, 기타 목적 통행인 경우에는 도보가 36%, 승용차가 26.5%, 대중교통이 26.2%를 차지하였다. 이를 요약하면 <표 19>과 같다.

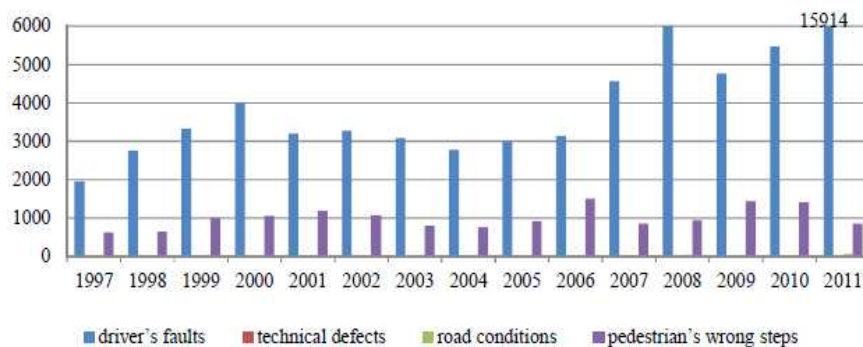
<표 19> 울란바토르시의 통행목적별 수단분담률

수단	출근(%)	등교(%)	업무(%)	기타(%)	귀가(%)
도보	15.7	41.9	14.3	36.0	31.3
승용차	31.7	9.6	41.1	26.5	21.5
택시	10.1	5.0	10.7	9.0	9.8
대중교통	38.9	42.9	22.3	26.2	35.2
기타	3.9	0.6	11.6	2.3	2.1
합계	100	100	100	100	100

출처: JICA(2009).

3) 교통사고

차량의 대중화는 교통사고와 큰 관련이 있다. Bayarsaikhan et al., (2013)은 울란바토르시에서 지난 15년간(1997-2011) 82,697건의 교통사고가 발생하였다고 제시하고 있다. 교통사고의 이유로는 운전자 과실이 67,309건(81.4%), 보도 설계 문제가 15,155건(18.3%)으로 다수를 차지하고 있는 것으로 제시하였다.



<그림 4> 울란바토르시의 교통사고 건수 추이: 1997-2011

출처:(Bayarsaikhan et al., 2013).

4) 전반적인 평가

1990년 이후로 울란바토르시는 도시화와 함께 여러 가지 교통문제를 겪고 있다. 도시화에 따른 인구 증가는 자동차 소유의 증가로 이어지고 있는데, 2014년 기준으로 297,008 대의 자동차가 등록이 된 것은 거의 가구당 1대의 자동차를 가지고 있다는 것을 의미한다. 가구당 보유 차량 증가는 도시의 교통혼잡을 야기하고 있다.

또한 도시화에 따른 인구 증가는 대중교통 수요를 증가시키고 있다. 그러나 대중교통 시설 및 서비스 수준은 아직 발전단계에 있는 상황이며, 추가 투자를 통한 개선을 필요로 한다. 앞서 살펴보았듯이 차량이 10년 이상인 자동차가 울란바토르시에서 등록된 차량의 70.8%를 차지하고 있어 대기환경 오염을 가속화하고 있다. 또한 전체 버스 정류장의 72.3%가 규정 미달 상태이며, 버스는 냉-난방 문제로 시민들로부터 낮은 평가를 받고 있는 실정이다. 따라서 울란바토르시에서는 자가용 승용차의 수요관리와 대중교통 시설 및 서비스 개선을 위한 투자 및 관리를 위해 정책적 노력을 기울여야 할 것이다.

4. 교통체계 수준 관련 선행연구의 고찰

대도시의 교통체계 수준을 분석하는 선행연구들을 검토하였다. 선행연구들에서는 대도시의 교통체계를 구분하기 위해 크게 두 가지를 기준으로 설정 하였는데 그 첫 번째가 교통수단이었고, 두 번째가 종합적 교통체계 발전수준이었다.

주요 교통수단에 따라 대도시의 교통체계 수준을 분석하는 연구로는 Williams 외(2000)와 박경아 외(2012)가 있다. 두 연구에서는 주요 교통수단에 따라 도시의 유형을 구분하고, 도시형태 및 필요한 교통정책을

제안하였다.

Williams 외(2000)는 도시 교통체계 수준을 전통적 전근대 도시, 산업적 대중교통 도시, 근대 자동차 도시, 탈근대 지속가능한 도시 등 4가지로 구분하였다. Williams 외(2000)에 따르면 전통적 전근대도시에서는 보행이 주요 교통수단인 반면, 산업적 대중교통 도시에서는 전차, 기차 등의 대중교통이 주요 교통수단이 된다. 이러한 산업적 대중교통 도시는 중밀도 교외지역과 조밀하고 혼잡한 도심부 형태를 나타낸다. 또한, 근대 자동차 도시에서는 자동차가 주요 교통수단이면서, 고층 도심부, 저밀도 교외확산의 형태를 보인다. 탈근대 지속가능한 도시에서는 보행, 자전거가 주요 교통수단이 된다.

박경아 외(2012)는 주요 교통수단에 따라 도시를 6가지의 형태로 분류하였다. 첫 번째 형태는 보행에 의존적인 이동성이 낮은 도시인데, 이 도시 형태에서는 이동성 확보를 위한 정책이 필요하다. 그 다음은 모터사이클 도시로 대중교통 중심으로 전환하는 정책이 필요하다. 세 번째 버스 도시에는 대중교통 편의성을 증진하는 정책이 중요하다고 보았다. 그 다음으로는 포화 교통 버스 및 지하철 도시인데, 자가용 수요관리 정책을 통해 교통 혼잡을 해소할 수 있다. 다섯 번째로는 승용차 이용률이 적당한 대중교통지향형 도시이다. 이러한 도시는 대중교통 서비스 고도화를 위한 정책이 중요하다. 여섯 번째로는 승용차 이용률이 높은 대중교통지향형 도시인데, 비동력 수단 이용 활성화 정책을 강조하였다.

<표 20> 주요 교통수단에 따른 도시유형 및 주요 교통정책 분류

주요 교통수단	Williams 외 (2000)	박경아 외 (2012)	
	도시 유형	도시유형	주요 교통정책
보행	전통적 전근대도시	이동성이 낮은 도시	이동성 확보를 위한 교통망 구축
모터사이클	-	모터사이클 도시	모터사이클 중심에서 대중교통 중심으로 전환
대중교통 (버스)	산업적 대중교통 도시	버스 도시	대중교통 편의성 증진
대중교통 (전차, 기차 등)	-	포화교통 버스 및 지하철 도시	자가용 수요관리를 통한 도로혼잡 해소
승용차, 대중교통	근대 자동차 도시	승용차 이용률이 적당한 대중교통지향형 도시	대중교통 서비스 고도화
	탈근대 지속가능한 도시	승용차 이용률이 매우 높은 대중교통지향형 도시	비동력 수단 이용 활성화

그러나 주요 교통수단을 중심으로 교통체계를 분류하는 것이 절대적일 수는 없다. 이 연구에서는 교통체계 수준을 교통수요가 낮으면 도입기, 교통수요가 급격히 증가하는 현상을 보이고 있으면 성장기, 마지막으로 교통수요 증가율이 일정하거나 감소하는 현상을 보이면 성숙기로 구분하고 있다. 각 수준별로 강조되는 교통정책을 다르게 제시하였다.

먼저 도입기를 다룬 대표적인 연구로 Tsenkova(2006)를 들 수 있다. 포스트-사회주의 14개국의 대도시들을 대상으로 자동차 이용률 증가,

교통산업 민영화, 대중교통 서비스 제공과 같은 정책들이 중요하다고 강조하였다.

다음으로 교통체계의 성장기를 다룬 연구들이다. Sperling 외(2020)은 개발도상국의 대도시인 델리, 상하이와 칠레, 남아프리카 공화국을 대상으로 연구하였다. 이 연구에서 정부 관계자, 학계 및 업계 대표들과의 광범위한 인터뷰를 통해 개발도상국들이 선진국을 통해서 통합적인 토지이용 및 교통계획을 배워야 한다고 주장하였다. 이훈기(2003)는 인도네시아 자카르타의 도시형성과정과 도시교통 현황을 소개하면서 자카르타의 개인교통 억제, 대중교통 활성화 등의 정책이 지속가능성 측면에서 긍정적이라고 판단하였다. 박경아 외(2012)에서는 개발도상국 도시를 7가지 유형으로 구분하였다. 또한 개발도상국들의 사회경제적 여건 및 도시교통체계를 파악하고, 한국의 경제성장과정과 교통발전 과정을 토대로 개발도상국의 지속가능한 교통체계 수립방안과 개발도상국에서 도시유형별로 실시할 수 있는 전략을 제시하였다. Pucher 외(2005)는 과거 사회주의 국가였던 체코, 헝가리, 폴란드, 동독을 대상으로 한 연구에서 도로용량 증가, 중앙정부의 재정적 지원과 같은 정책들이 필수적이라고 제시하였다. Berg 외(2015)는 개발도상국들의 교통 인프라 투자의 비용과 정책, 이에 따른 직접수익과 간접수익을 검토하면서 교통 인프라에 대한 투자, 도로 연결, PPP(Public Private Partnership) 강화와 같은 정책들이 중요하다고 언급하였다.

마지막으로 성숙기에 도달한 교통체계를 다룬 연구들이 있다. 정진규(2002)에서는 런던, 마드리드, 파리를 대상으로 각대도시권의 교통현황을 소개하면서 한국에서 적용할 수 있는 정책들을 도출하였다. 주요 정책으로 주변지역과의 대중교통 연결, 수단간의 연계관리, 정보의 중요성을 강조하였다. 정일호 외(2008)에서는 미국, 일본, 영국, 독일, 유럽연합과 같은 주요 선진국들의 교통정책 동향을 검토하면서 지속가능한 교통 달성, 통합연계교통과 같은 한국의 교통정책 수립에 필요한 정책들을

제시하였다. 조남건(2011)은 뉴욕 타임즈에서 다룬 유럽의 교통 현황을 소개하면서 미국에서 탄소배출 저감정책, 녹색성장 정책들이 필요하다는 기사를 정리하였다. 원광희 외(2011)에서는 파리, 리옹, 스트라스부르, 루앙, 프라이부르크, 취리히 같은 대도시들을 방문하여, 각 도시들의 특성을 소개하고 중요한 도시교통 정책으로 대중교통 중심 정책, 교통수단간 체계적 환승, 교통계획과 도시계획의 통합, TEOR 노선 운영 등의 정책들을 제시하였다. European Union(2014)에서는 EU 가입 국가들을 대상으로 교통 인프라에 대한 혁신적인 금융 상품의 개발, 교통안전과 보완에 대한 유럽의 기준을 발전시키는 정책 등을 주요 교통정책으로 제시하였다.

<표 21> 종합적 관점의 교통체계 수준별 도시(또는 국가) 및 주요 교통정책

교통체계 수준	연구 대상	연구명	주요 교통정책 및 시사점
도입기	포스트-사회주의 14개국의 대도시들	Tsenkova(2006)	- 교통 산업 민영화 - 대중교통 서비스 제공
성장기	델리, 상하이, 칠레, 남아프리카 공화국	Sperling 외(2002)	- 비동력 교통수단의 매력을 유지 및 강화 - 도시에서 대용량 자가용 이용 자제
	자카르타	이훈기(2003)	- 개인교통 억제 - 대중교통수단 이용 권장
	개발도상국 도시들	박경아 외(2012)	- 경제적 성장을 위한 도로부문의 투자 - 대중교통체계 구축을 위한 기본계획 수립
	체코, 헝가리, 폴란드, 동독일(Former East Germany)	Pucher 외(2005)	- 도로 용량 증가 - 중앙정부의 재정적 지원
	개발도상국들	Berg 외(2015)	- 교통 인프라에 대한 투자 - 도로 연결 - PPP 강화
성숙기	런던, 마드리드, 파리	정진규(2002)	- 주변지역과의 대중교통 연결 - 수단간의 연계관리
	미국, 일본, 영국, 독일, 유럽연합	정일호 외(2008)	- 지속가능한 교통 달성
	취리히, 유럽, 미국	조남건(2011)	- 탄소배출 저감정책 - 녹색성장 정책
	파리, 리옹, 스트라스부르, 루앙, 프라이부르크, 취리히,	원광희 외(2011)	- 대중교통 중심 정책, - 교통수단간 체계적 환승 - 교통계획과 도시계획 통합
	EU 가입 국가들	European Union (2014)	- 교통 인프라에 대한 혁신적인 금융 상품을 개발 - 교통안전과 보완에 대한 유럽 의 기준을 발전

선행연구의 검토 결과 몽골은 도시형태, 주요 교통수단, 소득수준 및 교통인프라를 고려한 종합적 교통체계 수준에서 성장기에 속하는 것으로 판단된다. 울란바토르시는 도시유형면에서 버스 도시에 속하고, 교통체계

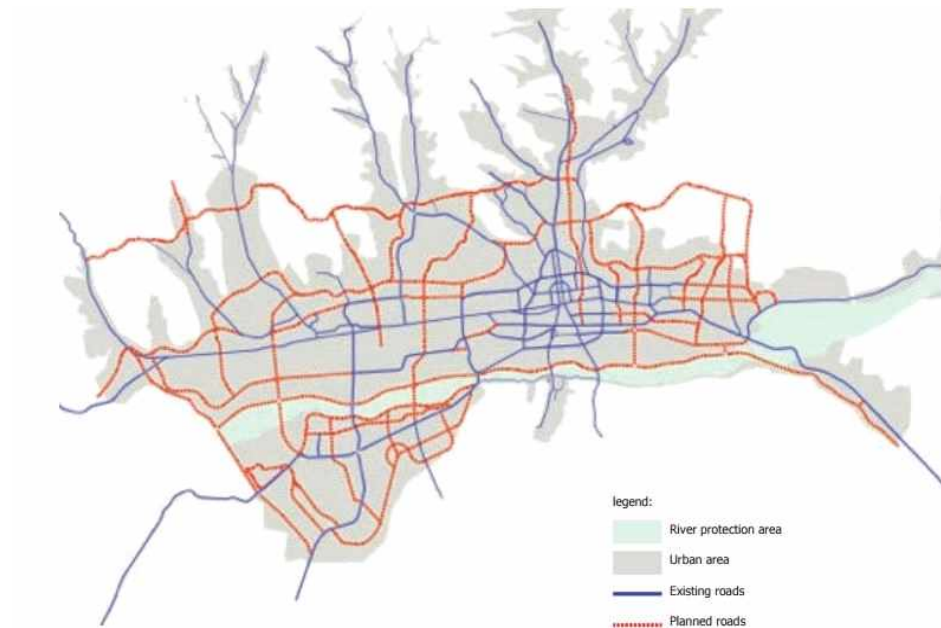
수준에서 성장기에 속하는 것으로 판단된다. 선행연구를 통해 울란바토르시의 현재 교통여건에서는 대중교통 인프라 투자와 교통혼잡 문제 해소를 위한 정책 시행이 필요할 것이다.

5. 울란바토르시의 교통정책 및 교통체계 수준 현황

1) 교통정책 현황

앞서 울란바토르시의 교통 현황 검토를 통해 버스와 자가용의 수단 부담율이 56%에 달하고, 교통체계가 성장기에 있는 울란바토르시에서 현재 어떤 교통정책들이 시행되고 있는 지를 살펴보기 위해 교통관련 국가정책들을 살펴보았다. 앞서 살펴본 교통체계 수준별 도시교통정책을 기준으로 울란바토르시에 대한 도시교통정책의 개선 방안을 살펴보고자 한다.

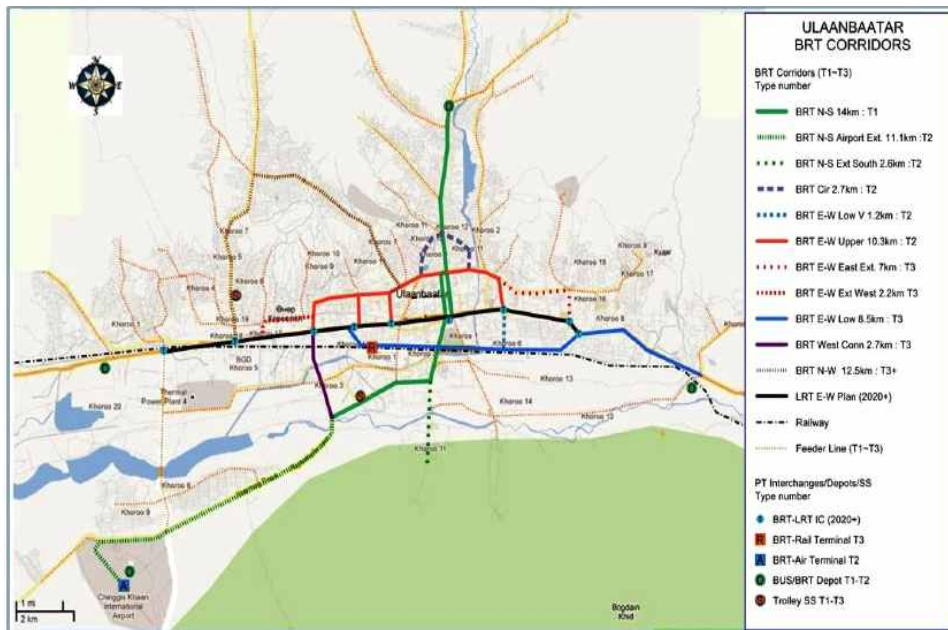
2020 울란바토르 기본계획에서는 교통혼잡을 해소하기 위한 여러 교통정책들이 포함되어 있는데, 이를 크게 3가지로 요약할 수 있다. 첫 번째로 도로 관리(도로 건설), 두 번째로 교통관리, 세 번째로 대중교통 개선이다. 도로 건설 부분에서 4개의 순환 도로를 통해 도심부와 부도심을 연결하고자 한다. 또한 새로 건설될 1,204km의 도로를 포함한 총 1605.7km의 도로를 완성하며, 아시안하이웨이를 통해 울란바토르시의 교통망을 국제 도로망과 연결시킬 계획이다. 현재 울란바토르시의 도로망과 계획은 <그림 5>와 같다.



<그림 5> 울란바토르시의 도로망 현황 및 계획

출처: Ulaanbaatar(2014).

울란바토르시 정부는 ADB(아시아 개발 은행)의 대출 지원 아래 BRT(간선급행버스체계)를 운행하고자 한다. BRT 노선은 64.5 km이며, 프로젝트가 2017년부터 시작될 예정이다. 이를 통해서 대중교통 서비스 향상 및 교통혼잡 해소, 그리고 대기 오염 감소 효과를 기대하고 있다. ADB측에서 제안된 BRT 노선은 <그림 6>과 같다. 또한 승용차 이용 억제와 같은 여러 수요관리방안을 시행하여 교통혼잡을 해소하고자 한다.



<그림 6> 제안된 BRT 노선

출처: ADB(2012).

2) 교통체계 수준 현황 및 관련 도시교통정책

위의 선행연구들을 통해서 교통체계를 크게 주요 교통수단과 교통수요 증가율에 따라서 두 가지로 구분할 수 있다는 것을 확인하였다. 먼저 박경아 외(2012)에서는 주요 교통수단에 따라 이동성이 낮은 도시에서는 이동성 확보를 위한 교통망 구축이 필요하며, 포화교통 도시에서는 자가용 수요관리를 통한 도로 혼잡문제를 해소하는 정책이 필요하다고 하였다. 또한 교통체계가 도입기에 해당하는 교통수요가 낮은 국가에서는 자동차 이용률 증가, 교통사업 민영화, 대중교통 서비스 제공 등의 정책이 필수적이라는 것을 알 수 있다.

반면 교통체계가 성장기에 해당하는 자동차의 대중화가 급격히 진행

되는 국가에서는 개인교통 억제, 대중교통수단 이용 권장, 경제적 성장을 위한 도로부문의 투자, 도로 용량 증가, 중앙정부의 재정적 지원 같은 정책들이 중요하다는 것을 알 수 있었고, 교통체계가 성숙기에 해당하는 교통수요 증가율이 감소하는 국가들은 주변지역과의 대중교통 연결, 교통수단간 체계적 환승, 교통계획과 도시계획간의 통합과 같은 정책들이 중요하다는 것을 알 수 있었다.

울란바토르시는 주요 교통수단과 교통수요 측면에서 본 연구에서 구분하고 있는 성장기에 해당한다고 볼 수 있다. 교통수단 보면 울란바토르시는 버스와 자동차가 주요 교통수단이고, 교통수요가 포화상태에 이르러 교통혼잡이 매우 심각한 상태이다. 이러한 점을 고려해 보면 울란바토르시의 교통체계 수준은 성장기에 해당한다고 볼 수 있을 것이다.

선행연구를 통해 교통체계가 성장기인 국가에서는 개인교통 억제, 도로 용량 증가와 같은 정책들이 중요시되고 있다는 것을 알 수 있다. 울란바토르시에서 실시하고자 하는 도시교통정책을 검토하면서 시정부의 정책이 이러한 맥락을 반영하고 있다는 사실을 확인하였다. 선행연구를 통한 교통체계 수준별 주요 정책들을 요약하면 <표 22>와 같다.

<표 22> 교통체계 수준별 중요시 되는 정책

구분	주요 정책
도입기	자동차 이용률 증가
	교통사업 민영화
	대중교통 서비스 제공
성장기	도로부문 투자
	도로 용량 증가
	개인교통 억제
	대중교통수단 이용 권장
성숙기	주변지역과의 대중교통 연결
	교통수단간 체계적 환승
	통합적인 교통과 도시 계획

Ⅲ. 도시교통정책의 중요도 평가 방법론

1. AHP의 개요

앞장에서 살펴본 바와 같이 울란바토르시에서 실시하고자 하는 교통 정책들이 다양하다. 그러나 제한된 재정 문제로 인해 그 중에서 중요하다고 평가되는 정책부터 시행할 필요가 있다. 이 경우 AHP(Analytic Hierarchy Process) 방법을 적용하여 우선순위를 설정할 수 있다. AHP 방법은 Saaty 교수에 의해서 개발되었고, 평가항목들을 계층화한 다음에 항목간의 상대적 중요도를 비교하는 방식으로 의사결정 요소들 중에서 최적의 대안을 선정하는 기법이다(Saaty,1977). 이 방법은 여러 개의 요소들을 계층화하여, 각각의 요소들에 대한 전문가들의 판단을 합리적으로 도출할 수 있다는 장점으로 인해 많은 분야에서 활용되어 왔다. 특히 전 세계의 여러 국가기관과 기업의 정책 결정, 타당성 분석 등 의사결정과 관련된 분야에서 폭넓게 활용되고 있다. 한국에서도 한국개발연구원, 한국교통연구원과 같은 연구기관들과 많은 대학들에서도 활용되고 있다. 이를 요약하면 <표 23>과 같다.

<표 23> AHP의 활용 사례

구분	활용분야
정부기관	전략계획의 수립 예산의 배정 주요 국가사업에 대한 의사결정
공공정책	정책결정 예산/자원의 배분 투자 등 각종 프로젝트 평가 실행계획의 수립
기업	수익/비용 분석 투자 분석 판매 결정
기타	그린벨트 정책 공공 정책의 실행 노사 분류

출처: www.expertchoice.co.kr

AHP 기법은 본 연구의 목적에도 적합한 기법이다. 왜냐하면 본 연구는 울란바토르시에서 실시하고자 하는 다양한 교통정책들을 계층화하고, 몽골인 및 몽골인 외 교통분야 전문가를 대상으로 정책의 중요도를 제안하고자 하기 때문이다. 본 연구에서 이용하는 AHP 기법은 교통정책의 계층구조 설정, 교통정책의 상대적 중요도 설정 및 일관성 검토와 같은 3가지의 절차를 통해서 이루어진다.

2. 도시교통정책의 계층구조 설정

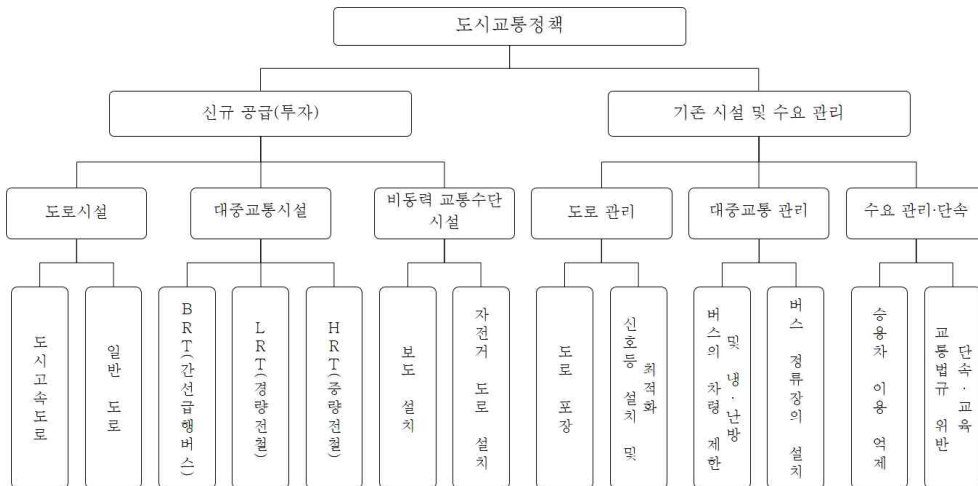
다양한 교통정책들을 상호관계에 따라 동일한 집단으로 구성하고, 이를 토대로 계층화하는 과정을 수행한다. 계층화는 상위 수준에서 하위 수준까지 내려가는데, 하위 수준은 상위 수준의 구체화된 요소이다. 본

연구에서는 울란바토르시의 교통 현황과 앞으로 실시하고자 하는 정책들을 참고하여 계층화하였다. 먼저 제1계층은 신규 공급(투자)과 기존 시설 및 수요 관리로 설정하였다. 울란바토르시의 교통현황을 고려하였을 때 신규 공급이 중요하다. 그러나 제한된 재정으로 인해 기존 시설을 관리하는 정책도 필요하다. 따라서 신규 공급이 더 우선적으로 이루어져야 하느냐, 아니면 기존 시설의 관리가 더 중요하느냐가 본 연구의 제1계층이 된다. 제2계층은 제1계층의 구체화된 요소로서, 신규 공급은 도로시설, 대중교통시설과 비동력 교통수단시설로 구체화하였다. 제3계층은 제2계층을 구체화한다. 도로시설에 대한 투자는 도시고속도로와 일반도로로, 대중교통시설에 대한 투자는 BRT(간선급행버스), LRT(경량전철)과 HRT(중량전철)으로 세분하였고, 비동력 교통수단시설에 대한 투자를 보도 설치와 자전거도로 설치라는 2개 요소로 구체화하였다.

기존 시설 관리는 도로 관리, 대중교통 관리와 수요 관리·단속으로 제2계층을 설정하였다. 제3계층으로 도로 관리는 도로 포장과 신호등 설치 및 최적화로 구분하였고, 대중교통 관리는 버스의 차령 제한 및 냉·난방과 버스 정류장의 설치로 세분하였다. 수요 관리·단속은 승용차 이용 억제와 교통법규 위반 단속·교육으로 제3계층을 설정하였다. 이를 요약하면 <표 24> 및 <그림 7>과 같다.

<표 24> 도시교통정책의 계층화

구분	제1계층	제2계층	제3계층
도시교통정책	신규 공급 (투자)	도로시설	도시고속도로
			일반도로
		대중교통시설	BRT(간선급행버스)
			LRT(경량전철)
			HRT(중량전철)
		비동력 교통수단시설	보도 설치
			자전거도로 설치
	기존 시설 및 수요 관리	도로 관리	도로 포장
			신호등 설치 및 최적화
		대중교통 관리	버스의 차령 제한 및 냉·난방
			버스 정류장의 설치
		수요 관리·단속	승용차 이용 억제
			교통법규 위반 단속·교육



<그림 7> 울란바토르 도시교통정책의 우선순위 AHP 구조

3. 도시교통정책의 상대적 중요도 평가

이 단계는 계층별로 도시교통정책 간의 상대적 중요도를 알아보는 과정이다. 설문조사 수행자는 자기가 중요하다고 판단되는 항목을 얼마만큼 중요하게 생각하는 지에 따라 가중치를 부여한다. 이를 위해서 평가척도가 필요하다. 본 연구에서는 AHP 기법에서 기본적으로 사용되는 측정기준인 1-9점 척도를 설정하였다. 조사된 각 요소의 측정척도를 1대 1 비교하여 항목 간의 상대적 중요도를 도출할 수 있다.

<표 25> 가중치 측정척도

척도	의미
1	동일
2	동일과 약간 중요 사이
3	약간 중요
4	약간 중요와 중요 사이
5	중요
6	중요와 매우 중요 사이
7	매우 중요
8	매우 중요와 절대 중요 사이
9	절대 중요

4. 도시교통정책의 중요도 평가 및 일관성 검토

이 단계에서는 도시교통정책들의 중요도를 추정한다. 9점 척도를 이용한 전문가 설문을 통하여 비교행렬을 작성한 뒤, 평가항목의 중요도를 도출한다. 중요도는 평가항목 간의 비교를 통해 산출할 수 있다(Saaty, 1977). 쌍대비교 행렬 A는 행렬의 대각선을 중심으로 역수의 값을 갖는다. 이를 계산하는 식은 식 (1)과 같다.

$$A = [a_{ij}] = \begin{bmatrix} 1 & w_1/w_2 & \dots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & 1 & & w_2/w_n \\ & & \ddots & \vdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

여기서 a_{ij} 는 평가항목 i 와 j 간의 가중치 비율이며, 항상 양의 값을 갖는다. 이는 식 (2)와 같이 나타낼 수 있다.

$$a_{ij} = \frac{w_i}{w_j} \quad (i, j = 1, \dots, n) \quad (2)$$

이때 w 는 A 행렬 평가항목 간의 상대적 중요도를 의미하는 가중치 벡터이다. $A \cdot w = n \cdot w$ 의 관계를 갖으며, 이를 이용하여 가중치를 계산한다. 여기서 n 은 A 의 고유값을 의미하고, w 는 고유벡터이다(모수원 등, 2012).

다수 응답자들의 판단을 통합하는 과정에서 기하평균을 이용하여 종합적인 가중치를 도출한다. 또한 계층별 종합적 중요도는 상위 수준에서 하위 수준까지의 중요도를 곱하는 것으로 추정할 수 있다.

평가항목 간의 상대적 가중치를 측정하는 과정에서 일관성 문제가 나타날 수 있다. 일관성 문제는 응답자가 얼마나 논리적으로 평가했는지를 검토하는 과정이다. 예를 들어 본 연구에서 제시하고 있는 제1계층인 신규 공급이 제2계층에서 도로시설, 대중교통시설, 비동력 교통수단 시설과 같이 3개로 분리되는데, 응답자가 도로시설을 대중교통시설보다 중요하게 평가하고, 대중교통시설은 비동력 교통수단시설보다 중요하게 평가하였으면, 당연히 도로시설이 비동력 교통수단시설보다 중요하게 평가되어야 하는데, 반대로 평가되었을 경우에는 일관성 문제가 생기는 것이다.

설문의 일관성을 검토하기 위하여 일관성 지수(Consistency Index: CI)와 일관성 비율(Consistency Ratio: CR)로 검토할 수 있다(모수원 등, 2012). 일관성 지수 및 일관성 비율은 식 (3)과 식 (4)와 같다.

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (3)$$

n = 행의 수

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (4)$$

여기서, λ_{\max} 는 최대고유 값이고, n 은 행의 수이다. RI(무작위 지수)는 1에서 9까지의 정수를 무작위로 추출하여 역수행렬을 작성한 후 계산한 값으로 <표 26>과 같다. 일관성 지수는 일관성이 높을수록 0에 가까운 값을 갖는다.

<표 26> 무작위 지수(RI)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RI	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45

출처: www.expertchoice.co.kr

이 일관성 비율이 0.1(10%) 미만일 경우 응답자가 일관성 있게 설문을 한 것으로 여기고, 0.1(10%) 이상일 경우 분석에서 제외하거나 설문을 재수행한다.

IV. AHP 조사의 설계, 수행 및 중요도 평가

1. AHP 조사의 개요

조사 설계는 계층구조를 통해서 만들었다. 계층구조를 만들 때 울란바토르시의 도시교통 현황 자료와 울란바토르 2020년 기본계획, 교통 전문가들의 발표 자료를 이용하였다. 또한 조사 대상자를 몽골 전문가, 한국 전문가, ADB 전문가, 몽골 시민들로 구분하여 울란바토르 도시교통 정책의 우선순위를 파악하고자 한다.

2. AHP 조사의 설계 및 수행

계층별 교통정책에 대해 교통체계 수준이 다른 국가의 전문가들과 이해관계자들의 판단하는 중요도를 조사하기 위해 설문조사를 실시하였는데, 설문조사 대상자는 <표 27>과 같다. 대상자를 선택하는 과정에서 현재 몽골의 교통 현황을 잘 아는 몽골 전문가 및 몽골 시민들, 그리고 발전 경험이 있는 한국 전문가들과 몽골과 비슷한 개발도상국들과의 교류가 많은 ADB 전문가들을 선택하였다. 설문조사를 수행하는 과정에서 몽골 전문가들은 현황을 바탕으로 작성할 것이고, 한국 및 ADB 전문가들은 발전 경험을 토대로 작성할 것으로 기대된다. 또한 몽골 시민들은 필요에 의해 작성할 것으로 기대된다.

<표 27> AHP 설문조사의 대상자

대상지	대상자	대표자
몽골	전문가	7명(몽골 도로교통부)
	시민	11명
한국	전문가	14명(서울연구원 및 국토연구원)
ADB	전문가	7명(아시아개발은행)

3. AHP 방법에 의한 울란바토르 교통정책의 평가 결과

AHP 방법을 이용하여 제1계층 간의 가중치를 비교하였다. 전체적으로 몽골 및 몽골 이외의 전문가들이 신규 공급에 매우 높은 가중치를 부여했다는 것을 확인할 수 있었다. 대상자 별로 보면 몽골 전문가들, 한국 전문가들과 몽골 시민들은 동일하게 신규 공급(투자)에 높은 가중치를 두었다. ‘신규 공급’과 ‘기존 시설 및 수요 관리’ 간의 가중치를 비교하면 ‘신규 공급’이 훨씬 높다는 것을 알 수 있는데, 이는 현재 울란바토르시의 도시교통 현황을 봤을 때 계속 늘어나고 있는 인구 증가와 교통 수요를 기존 시설과 수요 관리만을 통해서 해결할 수 없다고 본 것이다.

반면에 ADB 전문가들은 몽골-한국 전문가, 몽골 시민들과 달리 기존 시설 및 수요 관리를 중요시하고 있는 것으로 나타났다. 두 요소 간의 가중치는 큰 차이가 없으나, 기존 시설 및 수요 관리가 신규 공급보다 높다는 것은 울란바토르시의 인구 증가 및 교통 수요를 기존 시설을 관리함으로써 대응할 수 있다고 본 것으로 해석할 수 있을 것이다. 위의 내용을 요약하면 <표 28>과 같다.

<표 28> 제1계층 요소 간 가중치 및 순위 비교

구분	몽골			몽골 이외 전문가			전체	순위
	전문가	시민	계	한국	ADB	계		
신규 공급 (투자)	0.80	0.71	0.75	0.80	0.47	0.71	0.73	1
기존 시설 및 수요관리	0.20	0.29	0.25	0.20	0.53	0.29	0.27	2

이어서 제2계층 요소 간의 가중치를 비교하였다. 전체로 보면 조사 대상자들이 대중교통시설의 공급과 대중교통 관리에 매우 높은 가중치를 둔 것으로 나타났다. 이는 현재 울란바토르시에서 문제가 되고 있는 교통혼잡을 대중교통시설의 공급 및 관리를 통하여 해결해야 한다고 보는 것이다. 신규 공급에서 몽골 전문가들의 경우에는 대중교통시설-도로시설-비동력 교통수단시설 순서로 나타났고, 그 중에서 대중교통시설의 중요도가 상대적으로 높았다. 반면 비동력 교통수단시설의 중요도가 매우 낮은 것으로 나타났는데, 이는 몽골 전문가들은 비동력 교통수단시설에 대한 공급을 선호하지 않기 때문으로 보인다. 기존 시설 및 수요 관리에서는 몽골 전문가들의 경우 대중교통 관리-수요 관리-단속-도로 관리 순서로 나타났다. 그 중에서 대중교통 관리의 가중치가 상대적으로 높게 나타났고, 도로 관리와 수요 관리·단속은 거의 비슷한 가중치를 가졌다.

몽골 시민들은 신규 공급에서 대중교통시설을 중요시했고, 대중교통시설의 비중이 다른 두 요소와 비교할 때 상대적으로 높았다. 기존 시설 및 수요 관리에서 ADB 전문가들과 동일하게 수요 관리·단속을 중요시하는 것으로 나타났다.

한국 전문가들의 경우에는 신규 공급에서 도로시설에 대한 투자를 중요시하고 있는 것으로 나타났다. 중요도 순서는 도로 시설-대중교통시설-비동력 교통수단으로 나타났고, 이 중에서 도로시설과 대중교통시설은 약간의 차이를 보였고, 비동력 교통수단 시설의 가중치는 매우 낮았다. 기존 시설 및 수요 관리에서 몽골 전문가들과 동일하게 대중교통시설의 공급을 중요시하였다.

ADB 전문가들은 신규 공급에서 몽골과 한국 전문가들과 동일하게 대중교통시설의 공급을 중요시하는 것으로 나타났다. 그런데 비동력 교통수단시설의 가중치가 도로시설의 가중치보다 높은 것이 특징이었다. 기존 시설 및 수요 관리에서는 수요 관리·단속의 가중치가 제일 높았다.

종합적으로 봤을 때 신규 공급에서 대중교통시설의 공급이 중요한

요소로 보이고, 기존 시설 및 수요 관리에서는 대중교통 관리가 중요한 요소로 보인다. 위의 내용을 요약하면 <표 29>와 같다.

<표 29> 제2계층 요소 간 가중치 비교

제1계층	제2계층	몽골			몽골 이외의 전문가			전체
		전문가	시민	계	한국	ADB	계	
신규 공급 (투자)	도로시설	0.38	0.25	0.30	0.47	0.17	0.35	0.33
	대중교통시설	0.52	0.58	0.56	0.40	0.52	0.46	0.51
	비동력 교통수단시설	0.10	0.17	0.14	0.13	0.31	0.19	0.16
기존 시설 및 수요 관리	도로 관리	0.23	0.32	0.29	0.31	0.25	0.30	0.29(
	대중교통 관리	0.53	0.32	0.39	0.47	0.36	0.44	0.42
	수요 관리·단속	0.24	0.36	0.31	0.22	0.39	0.26	0.29

또한 제1과 2계층 요소 간 가중치 자료를 이용해서 제2계층까지 순위를 알아봤다. 전체로 봤을 때 대중교통시설의 공급을 중요시하고 있으며, 제1 순위로 나타났다. 반면 수요 관리·단속의 순위가 가장 낮게 나타난 것은 특징이다. 종합적으로 봤을 때 신규 공급 요소들의 순위가 제일 높게 나타난 반면, 기존 시설 및 수요 관리의 순위가 가장 낮게 나타난 것이다.

대상자별로 보면 몽골 전문가와 시민, 한국 전문가들은 도로시설의 공급을 중요시하고 있는데, ADB 전문가들은 제일 낮은 가중치를 부여하였다. 또한 몽골과 한국 전문가, 몽골 시민들의 입장에서 볼 때 수요 관리·단속은 중요도가 낮는데, ADB 전문가들은 매우 중요시하는 점이 특징이었다. 이를 요약하면 <표 30>과 같다.

<표 30> 제2계층 요소별 순위 비교

제1계층	제2계층	몽골				몽골 이외의 전문가				전체	순위
		전문가	시민	계	순위	한국	A D B	계	순위		
신규 공급 (투자)	도로시설	0.31	0.18	0.22	2	0.38	0.08	0.25	2	0.24	2
	대중교통 시설	0.42	0.41	0.42	1	0.32	0.24	0.33	1	0.37	1
	비동력 교통수단 시설	0.08	0.12	0.11	3	0.10	0.14	0.13	3	0.12	3
기존 시설 및 수요 관리	도로 관리	0.05	0.09	0.07	6	0.06	0.13	0.09	5	0.08	5
	대중교통 관리	0.11	0.09	0.10	4	0.09	0.19	0.12	4	0.11	4
	수요 관리·단속	0.05	0.10	0.08	5	0.04	0.20	0.08	6	0.08	6

이어서 제3계층 요소 간의 가중치를 비교하였다. 도로시설 공급에서는 몽골 전문가들의 경우 일반도로보다 도시고속도로를 중요시하고 있다. 대중교통시설에서는 HRT(중량전철)의 가중치가 매우 높은 것이 특징이다. 비동력 교통수단시설에서는 자전거도로 설치의 가중치가 매우 높게 나타난 것도 특징이라고 할 수 있을 것이다. 도로 관리에서는 두 요소 간에 큰 차이는 없으나, 신호등 설치 및 최적화가 도로 포장보다 약간의 큰 가중치를 가지고 있다. 대중교통 관리에서는 버스 차령 및 냉·난방을 더욱 중요시하였고, 수요 관리·단속에서는 교통법규 위반 단속·교육을 압도적으로 높게 평가한 것으로 나타났다.

몽골 시민들은 ADB 전문가들과 마찬가지로 도로시설에서는 일반 도로를 중요시하였다. 대중교통시설의 경우에는 BRT가 매우 높은 가중치를 가졌고, 비동력 교통수단시설에서는 자전거도로 설치의 가중치가 높은 것으로 나타났다. 또한 도로 관리에서는 도로 포장을 중요하게 생각하였고, 대중교통에서는 버스의 차령 및 냉·난방의 가중치가 높은 것

을 확인할 수 있었다. 수요 관리·단속에서는 교통법규 위반 단속·교육의 가중치가 매우 높았다.

한국 전문가들은 도로시설에서 도시고속도로에 큰 가중치를 부여했고, 대중교통시설에서는 BRT(간선급행버스)에 상대적으로 높은 가중치를 부여하였다. 비동력 교통수단시설에서는 보도 설치가 매우 높게 나타났다. 도로 관리에서는 도로 포장의 비중이 신호등 설치 및 최적화의 비중보다 더 높은 것으로 나타났다. 대중교통 관리에서는 버스 정류장의 설치가 큰 가중치를 가진 것으로 나타났고, 수요 관리·단속에서는 교통법규 위반 단속·교육의 가중치가 상대적으로 매우 높았다.

ADB 전문가들은 도로시설에서는 몽골과 한국 전문가들과 반대로 일반도로에 더 큰 가중치를 부여하였다. 대중교통시설에서는 BRT에 매우 높은 가중치를 부여하였다. BRT와 나머지 두 요소 간의 가중치를 비교하면 BRT의 가중치가 매우 높아, ADB 전문가들은 대중교통시설에서는 BRT를 대단히 중요시하고 있는 것으로 나타났다. 비동력 교통수단시설에서는 보도 설치의 가중치가 높게 나타났고, 도로 관리에서는 신호등 설치 및 최적화가 도로의 포장보다 조금 더 높은 가중치를 가지고 있었다. 대중교통 관리에서는 버스 정류장 설치의 가중치가 높은 것으로 나타났다. 수요 관리·단속에서는 교통법규 위반 단속·교육이 중요하게 나타났다.

종합적으로 봤을 때 교통법규 위반 단속·교육의 가중치가 압도적으로 높게 나타난 것이 특징이다. 버스 정류장 설치의 가중치가 두 번째로 높은 것으로 나타났는데, 이는 현재 울란바토르시에서 대중교통 관리가 잘 되어야 한다는 것을 제시하고 있다. 또한 도로의 공급과 도로 포장의 가중치가 높게 나타났는데, 이는 현재 울란바토르시의 도시교통정책에서 도로가 아주 중요한 요소로 다루어져야 한다는 것을 제시하고 있다. LRT(경량전철)와 HRT(중량전철)는 제일 낮은 가중치를 가졌는데, 이는 현재 울란바토르시의 도시교통 체계를 봤을 때 부적절한 교통수단이라고

판단한 것으로 보인다. 이를 요약하면 <표 31>과 같다.

<표 31> 제3계층 요소 간 가중치 비교

제1계층	제2계층	제3계층	몽골			한국			전체
			전문가	시민	계	한국	ADB	계	
신규 공급 (투자)	도로시설	도시고속도로	0.60	0.34	0.44	0.55	0.33	0.48	0.46
		일반도로	0.40	0.66	0.56	0.45	0.67	0.52	0.54
	대중교통 시설	BRT (간선급행버스)	0.23	0.63	0.48	0.48	0.70	0.56	0.53
		LRT (경량전철)	0.15	0.19	0.19	0.31	0.20	0.27	0.24
		HRT (중량전철)	0.62	0.18	0.33	0.21	0.10	0.17	0.23
	비동력 교통수단 시설	보도 설치	0.18	0.39	0.30	0.75	0.69	0.73	0.54
		자전거도로 설치	0.82	0.61	0.70	0.25	0.31	0.27	0.46
기존 시설 및 수요 관리	도로 관리	도로 포장	0.47	0.60	0.55	0.59	0.49	0.56	0.56
		신호등 설치 및 최적화	0.53	0.40	0.45	0.41	0.51	0.44	0.44
	대중교통 관리	버스의 차량 제한 및 냉·난방	0.62	0.59	0.60	0.31	0.37	0.33	0.45
		버스 정류장의 설치	0.38	0.41	0.40	0.69	0.63	0.67	0.55
	수요 관리·단속	승용차 이용 억제	0.27	0.16	0.19	0.35	0.40	0.36	0.28
		교통법규 위반 단속·교육	0.73	0.84	0.81	0.65	0.60	0.64	0.72

마지막으로 제3계층 요소 간 가중치 자료를 이용하여 제3계층까지의 전체적인 순위를 도출하였다. 신규 공급이 전체적으로 높은 순위를 차지하였고, 기존 시설 및 수요 관리가 가장 낮은 순위를 차지하였다.

몽골 전문가와 시민, 그리고 몽골 이외의 전문가들이 전반적으로 비슷한 패턴을 보이고 있지만, 보도 설치에서 많은 차이를 보이고 있다. 몽골 전문가와 시민들은 보도 설치를 중요시하지 않고 있는데, 몽골 이외의 전문가들은 매우 중요하게 여기고 있는 것으로 조사되었다. 또한 몽골 전문가 및 시민들은 자전거도로 설치를 6위로 꼽았는데, 몽골 이외의 전문가들은 11위로 꼽은 것도 특이한 점으로 보인다.

조사 대상자별로 보면 몽골 전문가들은 기존 시설 및 수요 관리보다는 신규 공급에 더 큰 중요성을 두고 있는 것을 알 수 있었다. 몽골 전문가들은 신규 공급에서 HRT를 1순위로 꼽은 것이 특이한 점이라고 말할 수 있을 것이다.

한국 전문가들도 신규 공급에 큰 가중치를 두고 있는 것을 확인할 수 있는데, 그중에서 도시고속도로를 제일 중요한 요소로 뽑았다. 반면 몽골 전문가들과 마찬가지로 승용차 이용 억제 관리에 아주 낮은 순위를 보이고 있다.

ADB 전문가들은 BRT를 1순위로 꼽고 있다. 특이한 점은 신규 공급보다는 기존 시설을 더 선호하고 있다는 것이다. 특히 몽골과 한국 전문가들이 중요하게 생각했던 도로시설 공급에는 아주 낮은 중요성을 부여한 점이다. 도시고속도로를 몽골 전문가들은 2위로, 한국 전문가들은 1위로 선택하였는데, ADB 전문가들은 12위로 꼽고 있는 반면, 몽골과 한국 전문가들이 낮은 가중치를 보인 교통법규 위반 단속·위반에 ADB 전문가들은 상당히 높은 가중치를 보여 2위로 꼽았다. 몽골 시민들은 ADB 전문가들과 마찬가지로 BRT와 교통법규 위반 단속·교육에 가장 높은 순위를 보였다.

종합적으로 보면 ADB 전문가들만 제외하고 몽골과 한국 전문가들,

몽골시민들은 울란바토르시에 신규 공급이 우선적으로 이루어져야 한다는 점에 동의하고 있는 것으로 나타났다. 먼저 도로시설의 공급을 보면 몽골과 한국 전문가들이 울란바토르시 교통정책에 있어서 도로부문에 대한 투자가 반드시 필요할 것이라고 보았다. 특히나 한국은 고속도로 기반 경제성장을 해왔기 때문에 그러한 경험을 토대로 도시고속도로를 1순위로 꼽았다고 이야기할 수 있을 것이다. 반면 몽골시민들은 도시고속도로보다 일반도로를 더욱 선호하고 있는 것이 확인되었다.

대중교통시설의 공급은 울란바토르시의 교통혼잡을 해소하는 과정에서 반드시 필요하다는 것을 선행연구와 울란바토르시에서 시행하고자 하는 정책들의 검토를 통해 확인하였다. 대중교통시설 투자에 대해서 설문조사 대상자들이 전반적으로 동의하고 있지만, 어떤 대중교통수단을 선택하느냐에 대해서 각각 다른 의견을 가지고 있다는 것을 확인할 수 있었다. 또한 선행연구들에서는 교통체계가 성장기에 속하는 국가에서는 개인교통 억제 정책이 중요시하고 있었는데, AHP 조사 결과를 보면 가장 낮은 순위를 보이고 있는 점이 특징이었다.

<표 32> 제3계층 요소 별 순위 비교

제1계층	제2계층	제3계층	몽골				몽골 이외의 전문가				전체	순위
			전문가	시민	계	순위	한국	A D B	계	순위		
신규 공급 (투자)	도로시설	도시고속도로	0.18	0.06	0.10	4	0.21	0.03	0.12	3	0.11	3
		일반도로	0.12	0.12	0.13	3	0.17	0.05	0.13	2	0.13	2
	대중교통 시설	BRT (간선급행버스)	0.09	0.26	0.20	1	0.16	0.16	0.18	1	0.20	1
		LRT (경량전철)	0.06	0.08	0.08	5	0.10	0.05	0.09	5	0.09	4
		HRT (중량전철)	0.26	0.07	0.14	2	0.07	0.02	0.05	7	0.09	5
	비동력 교통수단 시설	보도 설치	0.01	0.05	0.03	12	0.08	0.10	0.10	4	0.06	6
		자전거도로 설치	0.06	0.07	0.07	6	0.02	0.04	0.03	11	0.05	9
기존 시설 및 수요 관리	도로 관리	도로 포장	0.02	0.06	0.04	9	0.04	0.07	0.05	9	0.04	11
		신호등 설치 및 최적화	0.02	0.04	0.03	11	0.02	0.07	0.04	10	0.03	12
	대중교통 관리	버스의 차량 제한 및 냉·난방	0.06	0.05	0.06	8	0.03	0.07	0.04	9	0.05	10
		버스 정류장의 설치	0.04	0.04	0.04	10	0.06	0.12	0.09	6	0.06	7
	수요 관리·단속	승용차 이용 억제	0.01	0.02	0.02	13	0.01	0.08	0.03	13	0.02	13
		교통법규 위반 단속·교육	0.03	0.09	0.06	7	0.03	0.12	0.05	8	0.06	8

또한 몽골 전문가와 시민들을 한 그룹으로 묶어 비교하였다. 몽골 전문가와 시민들은 동일하게 신규 공급에 높은 가중치를 보여주고 있다. 그런데 몽골 전문가들은 도시고속도로에 높은 가중치를 부여한 반면, 몽골 시민들은 일반도로를 선호하고 있다. 몽골 전문가들은 HRT를 1순위

로 꼽고 있는 반면, 시민들은 BRT에 가장 높은 순위를 보여주고 있다. 교통법규 위반 단속·교육에 몽골 전문가들은 낮은 순위를 보여주고 있는 반면, 몽골 시민들은 상당히 높은 가중치를 보이고 있는 것이 특이한 점이라고 할 수 있다.

반면 유사한 순위를 보여주는 경우도 많았다. 특히 비동력 교통수단 시설의 공급에 대해서는 보도 설치보다는 자전거도로 설치를 선호하는 것으로 나타났다. 또한 버스 정류장의 설치보다는 버스 차령 제한 및 냉·난방에 높은 순위를 보이고 있는 것으로 나타났다. 이를 요약하면 <표 33>과 같다.

<표 33> 몽골 전문가와 시민 간의 순위 비교

제1계층	제2계층	제3계층	몽골 전문가	순위	몽골 시민	순위
신규 공급 (투자)	도로시설	도시고속도로	0.18	2	0.06	7
		일반도로	0.12	3	0.12	2
	대중교통시설	BRT (간선급행버스)	0.09	4	0.26	1
		LRT (경량전철)	0.06	7	0.08	4
		HRT (중량전철)	0.26	1	0.07	5
	비동력 교통수단시설	보도 설치	0.01	12	0.05	10
		자전거도로 설치	0.06	6	0.07	6
기존 시설 및 수요 관리	도로 관리	도로 포장	0.02	11	0.06	8
		신호등 설치 및 최적화	0.02	10	0.04	12
	대중교통 관리	버스의 차량 제한 및 냉·난방	0.06	5	0.05	9
		버스 정류장의 설치	0.4	8	0.04	11
	수요 관리·단속	승용차 이용 억제	0.01	13	0.02	13
		교통법규 위반 단속·교육	0.03	9	0.09	3

또한 전문가들로 그룹을 나누어서 비교를 실시하였다. 몽골과 한국 전문가들은 신규 공급에 가장 높은 순위를 보이고 있는 반면, ADB 전문가들은 기존 시설 관리에 높은 가중치를 보이고 있는 것으로 나타났다. 특히 몽골과 한국 전문가들이 높게 평가하고 있는 도로시설의 공급에 ADB 전문가들은 낮은 순위를 보이고 있는 것으로 나타났다. 이를 요약하면 <표 34>와 같다.

<표 34> 전문가 간의 순위 비교

제1계층	제2계층	제3계층	몽골 전문가	순위	한국 전문가	순위	ADB 전문가	순위
신규 공급 (투자)	도로 시설	도시고속도로	0.18	2	0.21	1	0.03	12
		일반도로	0.12	3	0.17	2	0.05	9
	대중교통시 설	BRT (간선급행버스)	0.09	4	0.16	3	0.16	1
		LRT (경량전철)	0.06	7	0.10	4	0.05	10
		HRT (중량전철)	0.26	1	0.07	6	0.02	13
	비동력 교통수단	보도 설치	0.01	12	0.08	5	0.10	4
		자전거도로 설치	0.06	6	0.02	11	0.04	11
기존 시설 및 수요 관리	도로 관리	도로 포장	0.02	11	0.04	8	0.07	8
		신호등 설치 및 최적화	0.02	10	0.02	12	0.07	7
	대중교통 관리	버스의 차량 제한 및 냉·난방	0.06	5	0.03	9	0.07	6
		버스 정류장의 설치	0.4	8	0.06	7	0.12	3
	수요 관리·단속	승용차 이용 억제	0.01	13	0.01	13	0.08	5
		교통법규 위반 단속·교육	0.03	9	0.03	10	0.12	2

4. 정책적 시사점

AHP 분석을 통해 전체 도시교통정책에 대한 순위를 살펴보았다. 몽골 및 해외 전문가들이 현재 울란바토르시의 교통 수준을 고려하여 볼 때 신규 공급에 대한 정책들이 우선적으로 이루어져야 한다는 점에 전체적으로 동의하고 있다는 것을 확인할 수 있었다. 이를 바탕으로 다음과 같은 정책들이 우선 추진되어야 할 것을 제안한다.

첫 번째가 도로부문의 투자이다. 울란바토르시는 1990년 이후에 도로 건설에 꾸준한 투자를 해왔고 이를 앞으로도 지속적으로 유지해야 할 것으로 보인다. 현재 울란바토르시의 교통 혼잡이 가중되고 있기 때문에 일반도로와 도시고속도로의 공급이 시급한 것으로 보인다. 2020 울란바토르 기본계획에서는 1,204km의 일반도로와 60km의 도시고속도로 건설을 계획하고 있는데, 이를 최우선 목표로 추진해야 할 것이다.

두 번째는 대중교통시설의 공급이다. 대중교통 시설 중에서도 BRT 사업에 우선적으로 투자해야 할 것이다. BRT 도입에 대해 2020 울란바토르 기본계획 교통부문에서도 중요한 요소로 다루고 있으며, 울란바토르시는 2017년부터 시작될 것으로 전망하고 있다. BRT 사업의 공급이 AHP 조사의 전체적인 순위에서 1위를 차지한 만큼 현재 울란바토르시의 교통 수준에서 필수적으로 추진되어야 할 정책이다. BRT 도입을 통해 교통혼잡 및 대기 오염 감소 효과를 동시에 기대할 수 있는 좋은 대책이 될 것이다.

마지막으로 현재 울란바토르시의 교통 수준을 고려해 볼 때 도로부문 투자와 대중교통수단 이용 권장 정책이 우선적으로 이뤄져야 한다. 선행연구들에서도 대중교통수단 이용 권장 및 도로부문 투자, 도로 용량 증가와 같은 정책들이 중요하다는 것을 제시하고 있어, 이를 증명해준다. 또한 교통체계가 한 단계 더 올라가기 위해서는 주변지역과의 대중교통 연결, 교통수단간 체계적 환승, 통합적인 교통과 도시 계획이 필요할 것으로 보인다.

V. 결론

몽골은 1990년 이후 사회주의 체제가 붕괴되면서 자본주의 체제가 도입되었다. 자본주의 체제가 도입되면서 몽골, 특히 수도인 울란바토르 시에서는 많은 변화가 일어났다.

첫 번째는 급격한 도시화이다. 몽골 통계청에 따르면, 1990년 몽골 울란바토르시의 도시화율은 27.2%였던 것에 반해 2014년에는 몽골의 총 인구 중 약 45.5%인 약 130만 명이 울란바토르시에 살고 있는 것으로 발표하였다. 이러한 높은 도시화율은 울란바토르시의 급격한 자동차 증가로 이어졌다. 몽골이 시장 경제로 전환된 1990년대 이후 자동차 수요는 꾸준히 증가하고 있다. 2005년에서 2010년 기간 사이에 자동차 등록 대수는 2배로 증가하여 73,740대에서 162,710대가 되었다. 그렇지만 울란바토르시의 좋은 대중교통 시스템과 적절한 도로 인프라 없어 자동차의 대중화는 교통혼잡 및 대기오염을 악화시키는 주된 요인이 되고 있다. 따라서 울란바토르시에서는 교통수요에 대응한 교통 환경 및 시설 개선이 절실히 요구되고 있는 상황이며, 교통 인프라 설치 및 개선은 대규모 투자를 필요로 하기 때문에 신중한 계획과 정책이 필요하다. 따라서 단기적, 장기적 효과를 모두 고려한 지속가능한 교통정책이 필요하다

이에 본 연구는 AHP를 이용해 몽골 전문가 그룹 및 이해관계자들의 교통정책 우선순위를 파악하고, 이로부터 지속가능한 발전을 달성하기 위해 울란바토르시의 교통정책이 나아갈 방향을 제시하고자 하였다. AHP 조사 결과를 종합적으로 살펴보면, ADB 전문가를 제외하고 몽골과 한국 전문가, 몽골시민들은 울란바토르 도시교통정책에 신규 공급이 우선적으로 이루어져야 한다는 점에 동의하고 있는 것으로 나타났다. 이는 지속적으로 증가하고 있는 교통수요를 현재 울란바토르 도시교통 인프라수준에서 수용하기가 힘들다는 것이다. 특히나 대중교통시설과 도로 시설, 그 중에서 BRT 투입에 높은 가중치를 보이고 있는 것을 확인할

수 있었다. 또한 기존 시설 및 수요 관리에서 승용차 이용 억제에 대해 ADB 전문가들 제외한 나머지 조사대상 전문가 그룹과 몽고 시민들은 상당히 낮은 가중치를 보이고 있는 것이 하나의 특징이었다. 따라서 현재 울란바토르시에서는 도로 용량 증가와 같은 도로부문의 투자 및 대중교통시설의 공급이 우선적으로 이뤄져야 할 필요성이 있다. 특히 현재 울란바토르시의 교통혼잡이 심한 상태이며, 이를 위해서는 일반도로와 도시고속도로의 공급, 그리고 BRT 도입과 같은 사업들이 필수적으로 추진되어야 할 것이다.

■ 참고문헌

- 모수원·김창범(2012), “AHP와 퍼지 AHP를 이용한 국가별 FTA에 따른 산업부문의 상대적 중요도”, 「산업경제연구」, 25(3):1827-1842.
- 원광희·오상진(2011), “유럽의 사람중심 교통정책을 배우자”, 「충북발전연구원」, 6: 78-87.
- 이훈기(2003), “개발도상국 거대도시의 교통현황 및 과제 - 자카르타를 중심으로”, 「국토연구원」, 257: 81-89.
- 정일호·고용석(2008), “선진국의 교통정책 방향과 시사점”, 「국토연구원」, 179: 1-8.
- 정진규(2002), “유럽 선진도시의 광역교통정책”, 「국토연구원」, 253: 771-82.
- 조남건(2011), “미국의 새로운 교통정책 관점”, 「국토연구원」, 359: 109-114.
- ADB(2012), “Proposed Multitranche Financing Facility Mongolia: Urban Transport Development InvestmentProgram”, Final Report.
- Amarjargal, N. and Bayarsuren, B.(2013), “Present Conditions of Urban Transport and Recommendations on Cycling Strategies in Ulaanbaatar City”, Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 9.
- Berg, C., Deichmann, U., Liu, Y. and Selod, H.(2015), “Transport Policies and Development”, World Bank Policy Research Working Paper 7366.
- Commission, E. (2014). “Transport.” The EU Explained: Transport.
- Global Green Growth Institute (2013), “Strategies for Green Public Transport in Mongolia”, Final Report.
- JICA(2013), “The Study on Implementation of Ulaanbaatar City Urban Transportation Project in Mongolia: Ulaanbaatar Metro Project”, Final

Report.

- Park, Y. and Kim, Y. et al. (2012), “Pathways to Sustainable Transport for Developing Countries”, Korea Transport Institute.
- Pucher, J. and Buehler, R.(2005), “Transport Policies In Central And Eastern Europe”, Transport strategy, policy, and institutions, 6: 725-743.
- Sperling, D. and Salon, D. R.(2002), “Transportation in Developing Countries: An Overview of Greenhouse Gas Reduction Strategies”, Pew Center on Global Climate Change, 1-40.
- Tsenkova, S.(2005), “Beyond transitions: Understanding urban change in post-socialist cities”, Contributions to Economics, 21-50.
- Tsevegjav, N.(2014), “Ulaanbaatar Transport System in Ulaanbaatar City”, Regional Expert Group Meeting on Sustainable and Inclusive Transport, Ahmedabad, India.
- Ulaanbaatar(2014), “Ulaanbaatar 2020 Master Plan and Development Approaches for 2030”, General Summary for Public.
- Williams, K, and Jenks, M. et al.(2000), “Achieving Sustainable Urban Form”, Journal of Housing and the Built Environment, 17:93-95.

몽골 통계청 웹사이트 (www.1212.mn).

울란바토르시 통계청 웹사이트 (www.ubstat.mn).

구글 지도 (<https://www.google.co.kr/maps>).

■ 부록

- <부록 1> 울란바토르시의 일반 현황
- <부록 2> 울란바토르시의 도시교통 현황
- <부록 3> 통행수단별 분담률
- <부록 4> 통행목적과 교통수단에 따른 교통수요
- <부록 5> 유형별 자동차 등록대수
- <부록 6> 차량 정보
- <부록 7> 울란바토르시의 인구수와 자동차 등록대수 예측 결과
- <부록 8> AHP 평가 구조 및 내용
- <부록 9> 울란바토르 교통정책의 우선순위 AHP 구조
- <부록 10> 설문 항목 체크하는 방법
- <부록 11> 제1계층의 상대적 중요도 평가
- <부록 12> 제2계층의 상대적 중요도 평가
- <부록 13> 제3계층의 상대적 중요도 평가

<부록 1> 울란바토르시의 일반 현황

울란바토르시의 일반 현황		
전체 면적		4,700 km ²
인구(2014년 기준)		1,362,974 명 (총 인구의 45%)
인구밀도		272명/km ²
밀도가 가장 높은 지역	Bayangol district (면적: 29,5km ²)	6,500명/km ²
	Chingeltei district (면적: 89,3km ²)	1,700명/km ²
날씨		기후는 여름에 27℃, 겨울에 -46℃ - 연교차가 심함

<부록 2> 울란바토르시의 도시교통 현황

구분	Data		Value
1	자동차 등록대수(2014년 기준)		297.000
2	대중교통	버스	1048
		트롤리버스	66
		마이크로버스	885
		택시	649
		총	2648
3	도로 길이	총	629.9km
		포장(paved)	427km
4	대중교통 노선 길이		4414km
5	평균 노선 길이		31.08km
6	버스 정류장 수	총	711
		규정 미달 (non-standard)	514(72.3%)
7	대중교통 요금	버스	0.28\$
		트롤리버스	0.17\$
		마이크로버스	0.28\$
		택시	1km-0.4\$
8	연간 승객(2014년 기준)		28,490만
9	하루 승객		720,000
10	고속도로		없음
11	지하철	BRT(간선급행버스)	계획 중(2017년부터 실시)
		LRT(경량전철)	고려 중
		HRT(중량전철)	고려 중
12	주행속도(2011년 기준)	평균	16-20km/h
		첨두시간	5-8km/h

출처: Tsevegjav, N(2014).

<부록 3> 통행수단별 분담률

구분		도보	승용차	버스	택시	기타	합계
도보 포함	통행량 (통행/일)	905,200	683,280	984,040	274,480	73,000	2,920,000
	분담률(%)	31	23.4	33.7	9.4	2.5	100
도보 제외	통행량 (통행/일)	-	1,019,080	1,401,600	388,360	110,960	2,014,800
	분담률(%)	-	34.9	48	13.3	3.8	100

출처: JICA(2009).

<부록 4> 통행목적과 교통수단에 따른 교통수요

수단	출근	등교	업무	기타	귀가
	%				
도보	15.7	41.9	14.3	36.0	31.3
승용차	31.7	9.6	41.1	26.5	21.5
택시	10.1	5.0	10.7	9.0	9.8
대중교통	38.9	42.9	22.3	26.2	35.2
기타	3.9	0.6	11.6	2.3	2.1
총	100	100	100	100	100

출처: JICA(2009).

<부록 5> 유형별 자동차 등록대수

카테고리		울란바토르	%	몽골	%	울란바토르 - 몽골(%)
자동차	승용차	205,629	70.31	301,119	64.97	68.29
	트랙	50,762	17.36	99,743	21.52	50.89
	대중교통	6,522	2.23	8,784	1.89	74.25
	탱커	469	0.16	831	0.18	56.44
	기타	10,600	3.62	16,851	3.64	62.90
	총	274,202	93.75	427,328	92.21	64.17
Machinery	Machinery	3,974	1.36	4,858	1.05	81.80
	트레일러	11,329	3.87	16,539	3.57	68.50
	모터사이클	2,972	1.02	14,729	3.18	20.18
	총	18,275	6.25	36,126	7.79	50.59
Total		292,477	100	463,454	100	63.11

출처: Global Green Growth Institute(2013).

<부록 6> 차령 정보

구분	울란바토르(A)	몽골(B)	A/B(%)
0-3년	21,262(7.27%)	38,428(8.29%)	55.33
4-6년	16,918(5.78%)	24,577(5.30%)	68.84
7-10년	48,674(16.64%)	67,086(14.48%)	72.55
11년 이상	205,623(70.30%)	333,361(71.93%)	61.68
총	292,477(100%)	463,454(100%)	63.11

출처: Global Green Growth Institute(2013).

울란바토르시의 2020년 기본발전계획에서는, 2020-2030년까지의 인구 성장 및 자동차 등록대수 증가를 예측하였는데, 이를 요약하면 <부록 7>과 같음.

<부록 7> 울란바토르시의 인구수와 자동차 등록대수 예측 결과

구분	2005	2010	2020	2030
인구수 (명)	952,400	1,161,800	1,534,000	1,763,00
자동차 등록대수 (대)	72,479	162,710	406,000	780,000
대/천명	73	163	406	708

출처: Ulaanbaatar(2014).

「울란바토르 교통정책의 중요도 평가」

관련 AHP 평가를 위한 설문

본 설문은 「울란바토르 교통정책의 중요도 평가」를 수행하고자 하는 것입니다. 전문가의 질적인 판단을 양적척도로 전환시켜 분석하는 AHP(Analytic Hierarchy Process, 계층화 의사결정분석기법)기법을 활용하여, 평가항목 간 상대적 중요도를 알아보고자 합니다. 따라서 전문가의 관점에서 판단하여 주시면 감사하겠습니다. 응답의 일관성이 낮은 경우 설문을 다시 하게 되오니 신중하게 응답해 주십시오.

성 명 : _____

소 속 : _____

직 위 : _____

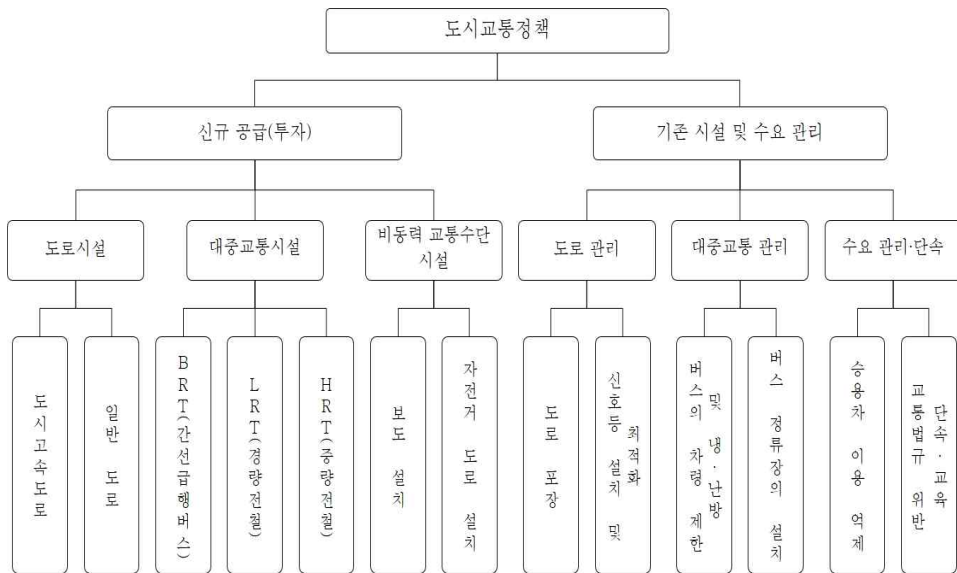
연락처 : ☎ - - FAX: - - E-mail:

AHP(Analytic Hierarchy Process: 계층화 분석법)이란:

평가에서 고려되는 평가항목들을 계층화한 다음, 평가항목 간 상대적 중요도를 측정하여 최적대안을 선정하는 기법으로 의사결정요소들의 속성과 그 측정 척도가 다양한 다기준 의사결정문제에 효과적으로 적용되어 의사 결정자가 선택할 수 있는 여러 대안들을 체계적으로 순위화를 시키고, 그 가중치를 비율척도로 도출하는 방법 중 하나이다.

<부록 8> AHP 평가 구조 및 내용

구분	제1계층	제2계층	제3계층
도시교통정책	신규 공급 (투자)	도로시설	도시고속도로
			일반도로
		대중교통시설	BRT(간선급행버스)
			LRT(경량전철)
			HRT(중량전철)
		비동력 교통수단시설	보도 설치
			자전거도로 설치
	기존 시설 및 수요 관리	도로 관리	도로 포장
			신호등 설치 및 최적화
		대중교통 관리	버스의 차령 제한 및 냉·난방
			버스 정류장의 설치
		수요 관리·단속	승용차 이용 억제
			교통법규 위반 단속·교육



<부록 9> 울란바토르 교통정책의 우선순위 AHP 구조

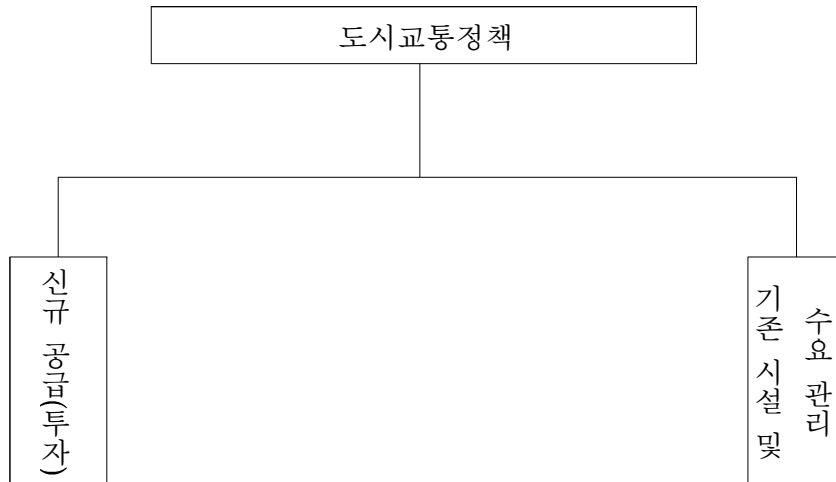
<부록 10> 설문 항목 체크하는 방법

“울란바토르 도시교통정책을 시행할 때”

평가항목	절대중요	매우중요	중요	약간중요	같다	약간중요	중요	매우중요	절대중요	평가항목
도로시설										대중교통시설
도로시설										비동력 교통수단 시설
대중교통시설		/								비동력 교통수단 시설

예를 들어 ⑦을 선택하신다면, ⑦을 클릭하신 후 “ / ” 을 입력해주세요 (누름틀 기능)

<부록 11> 제1계층의 상대적 중요도 평가

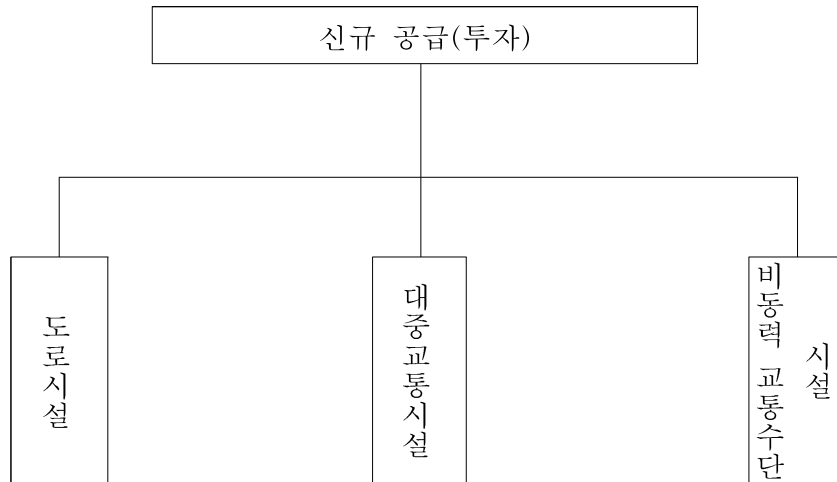


“울란바토르 도시교통정책을 시행할 때”

평가항목	절대 중요	매우 중요	중 요	약간 중요	같 다	약간 중요	중 요	매우 중요	절대 중요	평가항목
신규 공급(투자)										기존 시설 및 수요 관리

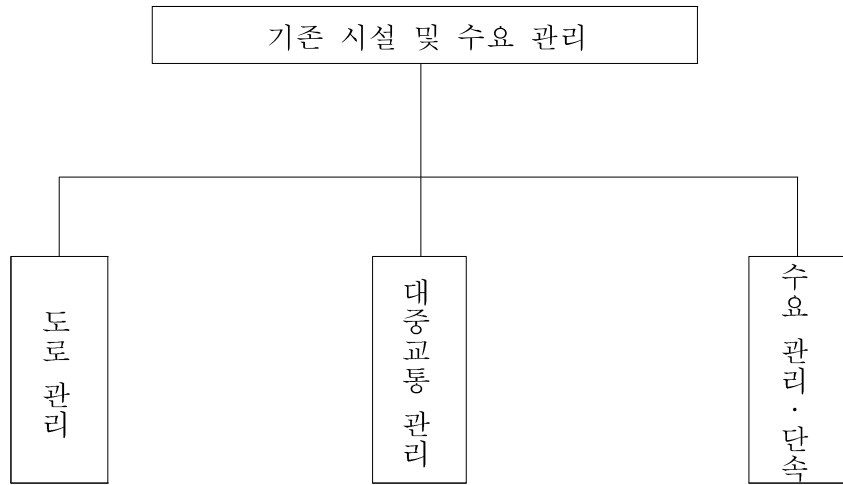
선택하고자 하는 숫자를 클릭하신 후 / 을 입력해주세요

<부록 12> 제2계층의 상대적 중요도 평가



“울란바토르 도시교통정책을 시행할 때”

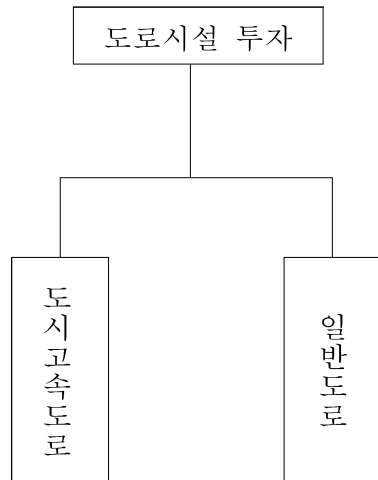
평가항목	절대 중요	매우 중요	중 요	약 간 중요	같 다	약 간 중요	중 요	매우 중요	절대 중요	평가항목
도로시설										대중교통시설
도로시설										비동력 교통수단 시설
대중교통시설										비동력 교통수단 시설



“울란바토르 도시교통정책을 시행할 때”

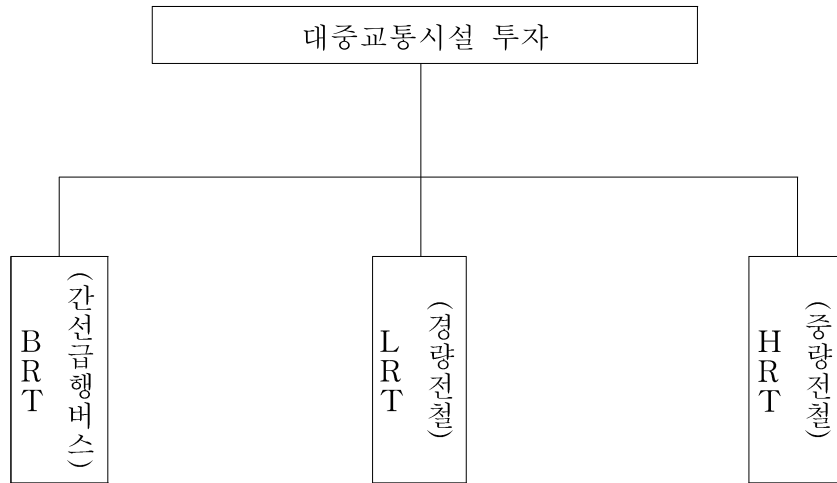
평가항목	절대중요	매우중요	중요	약간중요	같다	약간중요	중요	매우중요	절대중요	평가항목
도로 관리										대중교통 관리
도로 관리										수요 관리·단속
대중교통 관리										수요 관리·단속

<부록 13> 제3계층의 상대적 중요도 평가



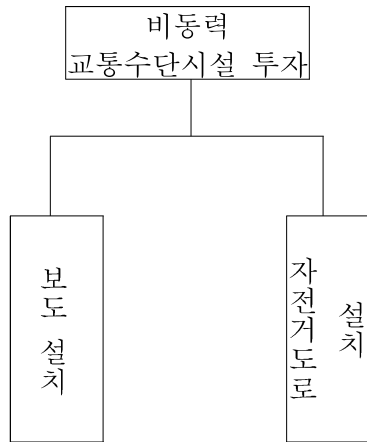
“울란바토르 도시교통정책을 시행할 때”

평가항목	절대 중요		매우 중요		중 요		약간 중요		같 다		약간 중요		중 요		매우 중요		절대 중요	평가항목
도시고속도로																		일반도로



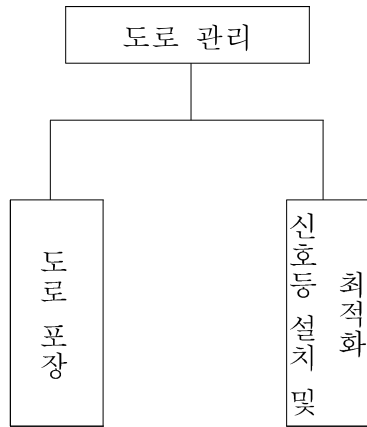
“울란바토르 도시교통정책을 시행할 때”

평가항목	절대 중요	매우 중요	중 요	약간 중요	같 다	약간 중요	중 요	매우 중요	절대 중요	평가항목
BRT (간선급행버스)										LRT (경량전철)
BRT (간선급행버스)										HRT (중량전철)
LRT (경량전철)										HRT (중량전철)



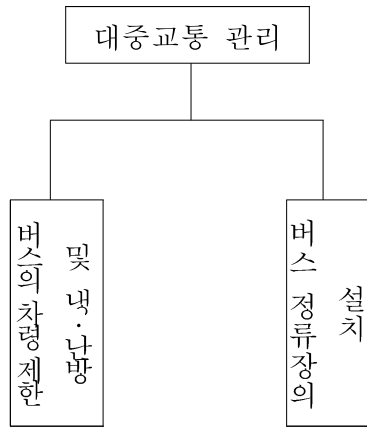
“울란바토르 도시교통정책을 시행할 때”

평가항목	절대 중요	매우 중요	중 요	약 간 중요	같 다	약 간 중요	중 요	매우 중요	절대 중요	평가항목
보도 설치										자전거도로 설치



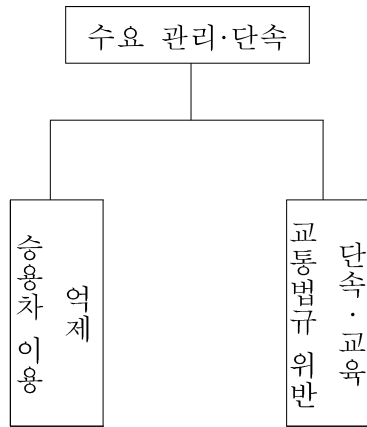
“울란바토르 도시교통정책을 시행할 때”

평가항목	절대 중요	매우 중요	중 요	약간 중요	같 다	약간 중요	중 요	매우 중요	절대 중요	평가항목
도로 포장										신호등 설치 및 최적화



“울란바토르 도시교통정책을 시행할 때”

평가항목	절대 중요	매우 중요	중 요	약간 중요	같 다	약간 중요	중 요	매우 중요	절대 중요	평가항목
버스의 차령 제한 및 냉·난방										버스 정류장의 설치



“울란바토르 도시교통정책을 시행할 때”

평가항목	절대 중요	매우 중요	중 요	약간 중요	같 다	약간 중요	중 요	매우 중요	절대 중요	평가항목
승용차 이용 억제										교통법규 위반 단속·교육

Abstract

AHP Analysis to Prioritize Urban
Transportation Policies in Ulaanbaatar

Advised by
Prof. Chang, Justin Sueun

December, 2015

Submitted by
Enkhbayar Battsengel

Department of Environmental Planning
Graduate School of Environmental Studies
Seoul National University

In 1990, capitalist system was introduced in Mongolia, and since then Ulaanbaatar, largest and government city in Mongolia, has lied in rapid modern urbanization. Due to rapid urbanization, vehicles are continuously increasing in Ulaanbaatar but transport infrastructure seems inadequate. This city is facing various challenges of transportation as such as traffic congestions, accidents, and environmental degradation. Current, transport system is alarming and transport policy makers need to improve transport infrastructures to ensure sustainable transportation.

Moreover, transport infrastructural development needs huge amount of money and government need to critically examine all possible ways to resolve ongoing transportation crisis. In the 21st century only environmental friendly transportation system can sustain and this can only be possible through right strategies and policies. To promote urban sustainable development, a balance between policies for short term as well as long-term is critically important from the perspective of investment and traffic demand management.

In this research, apart from qualitative analysis, AHP methodology has been used to identify transport priorities for the Ulaanbaatar city. Transport experts from Mongolia, Korea and ADB were asked various questions to know their opinions about various ways to improve transport system of Ulaanbaatar city in order to achieve the sustainable development.

The AHP survey result shows that there is urgent need to improve transport infrastructure as most of the expert agreed that new supply (infrastructure investment) policy must be implemented. Especially, AHP survey result shows urgency on the improvement of

road infrastructure and public transportation policies. Also, Ulaanbaatar city needs to introduce BRT system to reduce traffic congestions and government need to further focus on improving roads and highways at a large.

◆ Key words : sustainable transportation, transportation policy, analytical hierarchy process, BRT, Ulaanbaatar city

◆ Student Number : 2014-24059



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

도시계획학 석사학위논문

울란바토르 교통정책의
중요도 평가

AHP Analysis to Prioritize Urban
Transportation Policies in Ulaanbaatar

2016년 2월

서울대학교 환경대학원
환경계획학과 교통학전공
바트생 겔

울란바토르 교통정책의 중요도 평가

지도교수 장 수 은

이 논문을 도시계획학 석사학위 논문으로 제출함
2015년 10월

서울대학교 환경대학원
환경계획학과 교통학전공
바트생 겔

바트생 겔의 도시계획학 석사학위 논문을 인준함
2015년 12월

위 원 장 _____(인)

부위원장 _____(인)

위 원 _____(인)

국문초록

몽골은 1990년에 자본주의 체제가 도입되면서 수도인 울란바토르시에서 급격한 도시화가 나타났다. 그에 따라 자동차의 대중화, 교통혼잡, 교통인프라 부족과 같은 많은 도시화에 따른 교통문제들이 나타나고 일어났다. 따라서 현재 교통수요에 대응한 교통 환경 및 시설 개선이 절실히 요구되고 있는 상황이다. 교통 인프라 설치 및 개선은 대규모 투자를 필요로 하기 때문에, 신규 교통시설 투자와 수요관리 사이에서 단기적, 장기적 효과를 모두 고려한 신중한 정책결정을 통해 지속가능한 도시발전을 도모할 필요가 있다.

이에 본 연구는 AHP를 이용해 몽골 전문가 그룹 및 이해관계자들의 교통정책 우선순위를 파악하고, 이로부터 지속가능한 발전을 달성하기 위해 울란바토르시의 교통정책이 나아갈 방향을 제시하고자 하였다.

AHP 조사 결과로, 몽골 및 몽골 이외의 전문가들이 울란바토르 도시교통정책에 신규 공급이 우선적으로 이루어져야 한다는 점에 동의하고 있는 것으로 나타났다. 특히나 도로시설과 대중교통시설의 공급 정책이 필수적으로 추진되어야 하는 것으로 분석되었다.

따라서 현재 울란바토르시에서는 도로부문 및 대중교통 시설의 투자가 우선적으로 이뤄져야 할 필요성이 있는 것으로 보인다. 특히 울란바토르시에서 큰 이슈가 되고 있는 교통혼잡을 고려해 볼 때 일반도로와 도시고속도로의 공급, 그리고 BRT 도입과 같은 사업들이 필수적으로 추진되어야 할 것이다.

주요어 : 울란바토르, 교통정책, 중요도 평가, AHP 방법

학 번 : 2014-24059

<목차>

I . 서론	1
II . 울란바토르시의 교통정책 및 교통체계 수준	3
1. 울란바토르시의 사회경제 현황	3
1) 인구	3
2) 소득	7
3) 승용차보유율	8
2. 울란바토르시의 교통시설	9
1) 도로 및 주차장	9
2) 버스	10
3) 택시	14
3. 울란바토르시의 교통부문 결과	15
1) 차량 통행속도	15
2) 교통수단 부담률	17
3) 교통사고	18
4) 전반적인 평가	19
4. 교통체계 수준 관련 선행연구의 고찰	19
5. 울란바토르시의 교통정책 및 교통체계 수준 현황	25
1) 교통정책 현황	25
2) 교통체계 수준 현황 및 관련 도시교통정책	27

Ⅲ. 도시교통정책의 중요도 평가 방법론	29
1. AHP의 개요	29
2. 도시교통정책의 계층구조 설정	30
3. 도시교통정책의 상대적 중요도 평가	33
4. 도시교통정책의 중요도 평가 및 일관성 검토	33
Ⅳ. AHP 조사의 설계, 수행 및 중요도 평가	36
1. AHP 조사의 개요	36
2. AHP 조사의 설계 및 수행	36
3. AHP 방법에 의한 울란바토르 교통정책의 평가 결과	37
4. 정책적 시사점	48
Ⅴ. 결론	50
■ 참고문헌	52
■ 부록	54
<부록 1> 울란바토르시의 일반 현황	55
<부록 2> 울란바토르시의 도시교통 현황	56
<부록 3> 통행수단별 분담률	57
<부록 4> 통행목적과 교통수단에 따른 교통수요	57
<부록 5> 유형별 자동차 등록대수	58

<부록 6> 차량 정보	58
<부록 7> 울란바토르시의 인구수와 자동차 등록대수 예측 결과	59
<부록 8> AHP 평가 구조 및 내용	61
<부록 9> 울란바토르 교통정책의 우선순위 AHP 구조	62
<부록 10> 설문 항목 체크하는 방법	62
<부록 11> 제1계층의 상대적 중요도 평가	63
<부록 12> 제2계층의 상대적 중요도 평가	64
<부록 13> 제3계층의 상대적 중요도 평가	66
 Abstract	 72

〈표 차례〉

<표 1> 울란바토르시의 인구 추이	3
<표 2> 울란바토르시의 행정구역 면적, 인구 및 인구 밀도 (2014년 기준)	4
<표 3> 울란바토르시의 행정구역별 동 수, 구역 수(2013년 초 기준)	5
<표 4> 울란바토르시의 행정구역별 가구 수 및 주택(또는 게르) 수	6
<표 5> 몽골의 1인당 국민총소득(GNI per capita)	7
<표 6> 몽골 및 울란바토르시의 월평균 소득 추이 2009-2014년	7
<표 7> 울란바토르시의 행정구역별 자동차 등록대수 추이	8
<표 8> 울란바토르시의 자동차 등록대수 추이	9
<표 9> 연료 및 핸들위치별 자동차 등록대수: 2013-2014	9
<표 10> 울란바토르시의 도로 연장 추이	10
<표 11> 울란바토르시의 대중교통 업체 수 추이	10
<표 12> 울란바토르시 대중교통 승객의 일평균 대기시간	11
<표 13> 울란바토르시의 버스 차종별 운영대수 추이	12
<표 14> 울란바토르시의 행정구역별 정류장 수 추이	13
<표 15> 울란바토르시의 행정구역별 차량 정보	14
<표 16> 울란바토르시의 택시 업체 수 추이	15
<표 17> 울란바토르시의 주요 도로 주행속도 비교: 1998년과 2007년 ·	16
<표 18> 울란바토르시의 교통수단 분담률	17
<표 19> 울란바토르시의 통행목적별 수단분담률	18
<표 20> 주요 교통수단에 따른 도시유형 및 주요 교통정책 분류	21

<표 21> 종합적 관점의 교통체계 수준별 도시(또는 국가) 및 주요 교통정책	24
<표 22> 교통체계 수준별 중요시 되는 정책	28
<표 23> AHP의 활용 사례	30
<표 24> 도시교통정책의 계층화	32
<표 25> 가중치 측정척도	33
<표 26> 무작위지수(RI)	35
<표 27> AHP 설문조사의 대상자	36
<표 28> 제1계층 요소 간 가중치 및 순위 비교	37
<표 29> 제2계층 요소 간 가중치 비교	39
<표 30> 제2계층 요소별 순위 비교	40
<표 31> 제3계층 요소 간 가중치 비교	42
<표 32> 제3계층 요소 별 순위 비교	45
<표 33> 몽골 전문가와 시민 간의 순위 비교	47
<표 34> 전문가 간의 순위 비교	48

<그림 차례>

<그림 1> 울란바토르시의 주택 및 게르 지역 분포(2011년)	6
<그림 2> 울란바토르시의 대중교통 네트워크	11
<그림 3> 울란바토르시 주요 혼잡 구간	16
<그림 4> 울란바토르시의 교통사고 건수 추이: 1997-2011	18
<그림 5> 울란바토르시의 도로망 현황 및 계획	26
<그림 6> 제안된 BRT 노선	27
<그림 7> 울란바토르 도시교통정책의 우선순위 AHP 구조	32

I. 서론

몽골은 1990년 이후 사회주의 체제가 붕괴되면서 자본주의 체제가 도입되었다. 자본주의 체제가 도입되면서 몽골, 특히 수도인 울란바토르 시에서는 많은 변화가 일어났다.

첫 번째는 급격한 도시화이다. 몽골 통계청에 따르면, 2014년 몽골의 총 인구는 300만이었으며, 그 중 약 45.5%는 울란바토르시에서 살고 있는 것으로 조사되었다. 따라서 울란바토르시는 급속한 인구 증가와 교통 및 기타 인프라의 부족과 같은 도시화 문제를 겪고 있다.

몽골이 시장 경제로 전환된 1990년대 이후 자동차 수요는 꾸준히 증가하고 있다. 2005년에서 2010년 기간 사이에 자동차 등록대수는 2배로 증가하여 73,740대에서 162,710대가 되었다. 이렇게 자동차 등록대수가 증가하고 있는 요인 중 하나가 경제성장이라고 할 수 있을 것이다. 그러나 좋은 대중교통 시스템과 적절한 도로 인프라 없이 자동차의 대중화는 교통혼잡 및 대기오염을 악화시키는 주된 요인이 되고 있다.

따라서 울란바토르시에서는 교통수요에 대응한 교통 환경 및 시설 개선이 절실히 요구되고 있는 상황이다. 교통 인프라 설치 및 개선은 대규모 투자를 필요로 하기 때문에 신중한 계획과 정책이 필요하다. 따라서 단기적, 장기적 효과를 모두 고려한 지속가능한 교통정책이 필요하다.

울란바토르시의 2020년 기본계획과, 2030년 발전 경향에서는 2020-2030년까지의 인구성장 및 자동차 등록대수 증가를 예측하였다. 즉 울란바토르시에서는 앞으로도 자동차등록대수가 계속 증가할 것으로 예측되었다. 그러나 울란바토르시는 증가하는 인구와 교통수요에 따른 문제들이 많으므로 지속가능한 도시화를 위해서는 한정적 예산을 효율적으로 사용하기 위한 정책적 우선순위를 결정해야 할 필요가 있는 상황이다.

이에 본 연구는 AHP를 이용해 몽골 전문가 그룹 및 이해관계자들의 교통정책 우선순위를 파악하고, 이로부터 지속가능한 발전을 달성하기 위해 울란바토르시의 교통정책이 나아갈 방향을 제시하고자 한다. 이를 위해 교통체계 수준을 도입기, 성장기, 성숙기 등으로 구분하고, 각 단계에서 강조되는 교통정책이 무엇인지 검토할 것이다. 또한 울란바토르시가 현재 속하는 교통체계 수준을 판단하고, 현 수준 하에서 지속가능한 발전을 달성하기 위해 교통정책 계층구조를 구성할 것이다. AHP를 이용한 몽골 전문가 그룹 및 이해관계자들의 교통정책 우선순위 파악과 함께 계층별 교통정책에 대해 교통체계 수준이 다른 국가(또는 지역)의 전문가 및 이해관계자가 판단하는 중요도를 조사한다.

제2장에서는 울란바토르시의 교통 현황과 교통체계 수준에 대해서 서술하고, 몽골 정부에서 앞으로 어떠한 정책들을 실시하고자 하는 지에 대해서 다룬다. 또한 선행연구를 통해서 해당 교통체계 수준에서 어떤 정책들이 중요시되는 지를 살펴봄으로써, 시사점을 도출한다.

제3장에서는 본 연구에 필요한 방법론에 대해서 서술하고, 본 연구의 목적에 맞는 방법론이 무엇이 있는 지를 알아볼 것이다. 또한 전문가 집단의 대안간 우선순위를 조사하는 AHP 기법을 소개하면서, 본 연구에서 AHP 기법을 활용하는 방법을 서술한다.

제4장에서는 전문가들을 상대로 AHP 조사를 어떻게 설계 및 수행하였는 지에 대해서 다룰 것이다. 전문가들과 이해관계자들이 판단하는 중요도를 조사하기 위해서 설문조사를 어떻게 수행했는 지를 서술하고, 조사 결과와 함께 중요도 평가 결과를 제시할 것이다. 또한 조사 결과 및 중요도 평가 결과를 토대로 정책 시사점을 도출하고, 울란바토르시의 교통정책이 나아갈 방향을 제시한다.

II. 울란바토르시의 교통정책 및 교통체계 수준

1. 울란바토르시의 사회경제 현황

1) 인구

울란바토르시의 인구는 1990년 이후 급격히 증가하는 추세이다. 1990년 586,228명에서 2014년에 1,362,974명으로 증가하였다. 1990년 몽골 전체 인구 가운데 울란바토르시에 거주하는 인구는 27.2%였던 것에 비하여 2014년에는 45.5%가 울란바토르시에 거주하고 있어 약 25년 동안 울란바토르시로 인구가 급격히 집중되었다는 사실을 알 수 있다. 울란바토르시의 인구 집중 현상은 도시화에 따른 여러 문제점을 일으키고 있다.

<표 1> 울란바토르시의 인구 추이

구분	1990년	1995년	2000년	2005년	2010년	2014년
몽골 인구(명)	2,153,466	2,242,998	2,403,105	2,551,081	2,760,968	2,995,949
울란바토르 인구(명)	586,228	642,036	794,730	1,015,950	1,244,449	1,362,974
도시화율(%)	27.2	28.6	33.1	39.8	45.1	45.5

출처: 몽골 통계청 (www.1212.mn).

울란바토르시의 행정구역은 두으룩(구), 허러(동)와 허러털(구역)으로 나누어진다. 한국의 구에 해당하는 두으룩은 9개가 있고, 동에 해당하는 허러는 152개가 있으며, 허러는 주택 구역, 게르 구역, 주택-게르 혼합구역과 같이 3개의 허러털로 나누어진다. 행정구역 면적은 Bayangol 두으

특이 가장 작지만, 인구밀도는 9개 구 가운데 가장 높다. Bayangol 두으
 른은 평방킬로미터당 7,083명이 살고 있고, 그 다음으로 인구밀도가 높은
 Chingeltei 두으른에는 평방킬로미터당 1,786명이 거주하고 있다.

<표 2> 울란바토르시의 행정구역 면적, 인구 및 인구밀도(2014년 기준)

행정구역 구분	행정구역 면적(km ²)	인구(명)	인구밀도(명/km ²)
Bagakhangai 구	140.0	3,903	28
Baganuur 구	620.2	28,333	46
Bayangol 구	29.5	208,898	7,083
Bayanzurkh 구	1,241.0	308,672	248
Chingeltei 구	89.3	159,514	1,786
Khan-Uul 구	487.7	138,368	285
Nalaikh 구	687.6	34,547	50
Songinokhairkhan 구	1,200.0	295,827	246
Sukhbaatar 구	208.4	136,424	655

출처: 몽골 통계청 (www.1212.mn).

위에서 제시했듯이, 9개의 구는 152개의 동으로 나뉜다. 1980년 초
 반에 동은 주택과 게르 구역으로 구분되었다. 2000년 이후 허러 내 주택
 구역에 게르촌이 등장함에 따라 허러는 주택과 게르구역이 섞인 주택-
 게르 혼합구역이 만들어지게 되었다. 또한, 인구가 많은 동을 2 또는 3개
 로 나누면서 새로운 동을 만들기도 하였다. 이를 요약하면 <표 3>과 같
 다.

<표 3> 울란바토르시의 행정구역별 동 수, 구역 수(2013년 초 기준)

두으룩(구)	허러(동) 수	구역수		
		주택	게르	주택-게르 혼합
Bagakhangai	2	-	-	2
Baganuur	5	-	3	2
Bayangol	23	14	3	6
Bayanzurkh	28	7	8	13
Chingeltei	19	6	13	-
Khan-Uul	16	2	8	6
Nalaikh	7	-	5	2
Songinokhairkhan	32	7	15	10
Sukhbaatar	20	8	9	3
합계	152	44	64	44

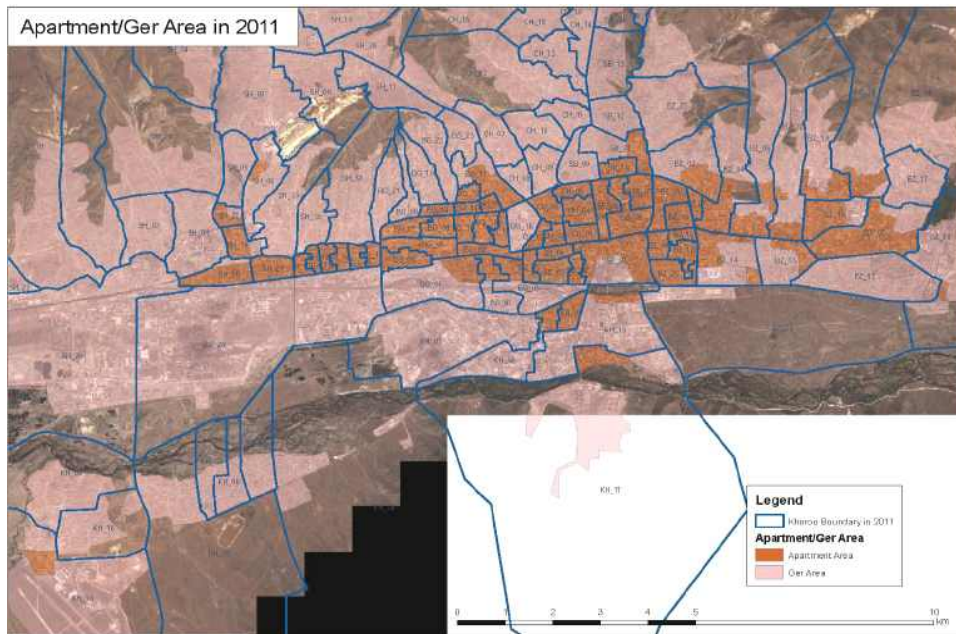
출처: 몽골 통계청 (www.1212.mn).

주택구역에 거주하는 가구 수는 2013년 초 기준 83,661 가구이며, 309,728명의 인구가 거주하고, 게르 구역에 거주하는 가구 수는 132,126 가구이며, 521,617명이 인구가 거주하는 것으로 조사되었다. 반면 주택과 게르 구역이 섞여 있는 구역에는 101,344 가구와 395,646명이 거주하는 것으로 조사되었다. 주택 구역은 울란바토르시의 중심에 있고, 게르 구역은 도심 외부에 존재한다. 이를 요약하면 <표 4> 및 <그림 1>과 같다.

<표 4> 울란바토르시의 행정구역별 가구 수 및 주택(또는 게르) 수

두으룩(구)	가구 수	구역별		
		주택	게르	주택-게르 혼합
Bagakhangai	1,053	-	-	1,053
Baganuur	7,824	-	3,296	4,528
Bayangol	49,683	32,509	5,232	11,942
Bayanzurkh	76,126	13,403	23,951	38,772
Chingeltei	37,914	8,118	29,796	-
Khan-Uul	33,982	6,068	14,857	13,057
Nalaikh	9,108	-	6,115	2,993
Songinokhaikhan	65,423	9,473	32,821	23,129
Sukhbaatar	36,018	14,090	16,058	5,870
합계	317,131	83,661	132,126	101,344

출처: 울란바토르 통계청 (www.ubstat.mn).



<그림 1> 울란바토르시의 주택 및 게르 지역 분포(2011년)

출처: JICA(2013).

2) 소득

세계은행에 따르면 몽골은 2014년 기준 1인당 국민총소득(Gross National Income, GNI)이 4,280달러로 고중소득국에 속한다. OECD/DAC와 세계은행은 2007년도를 기준으로 1인당 국민총생산이 3,706달러 이상 1만 1,455달러 이하에 속할 경우 고중소득국으로 분류하고 있다¹⁾.

<표 5> 몽골의 1인당 국민총소득(GNI per capita)

(단위: 경상달러)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1인당 국민총소득	1,410.0	1,800.0	1,790.0	2,000.0	2,600.0	3,670.0	4,360.0	4,280.0

출처: World Bank, (<http://databank.worldbank.org>).

몽골통계청에 따르면 월평균 소득은 2014년 기준 몽골 전체가 796.6천 투그릭(1 투그릭=0.59원)이며, 울란바토르시의 월평균 소득은 869.4천 투그릭(약 40만원)이었다. 월평균 소득은 2009년부터 꾸준히 증가하고 있는 것으로 조사되었고, 이를 요약하면 <표 6>과 같다.

<표 6> 몽골 및 울란바토르시의 월평균 소득 추이 2009-2014년

(단위: 1,000 투그릭)

구분	2009	2010	2011	2012	2014
몽골	300.4	341.5	424.2	557.6	796.6
울란바토르	328.9	375.0	470.3	610.7	869.4

출처: 몽골 통계청 (www.1212.mn).

1) 한국국제협력단(KOICA), 국제개발협력용어집.

3) 승용차보유율

몽골에서의 자동차 사용은 울란바토르시에 집중되어 있다. 2014년 울란바토르시에 등록된 차량은 297,008 대였고, 이는 몽골 전체의 67.9%이다. 또한 울란바토르시에 등록된 전체 자동차 중 74.0%를 승용차가 차지하고 있다. 울란바토르시의 행정구역별 자동차 등록대수는 <표 7>과 같다.

<표 7> 울란바토르시의 행정구역별 자동차 등록대수 추이

구분	2012	2013	2014				
			승용차	트럭	버스	특용차	합계
Ulaanbaatar	228,952	257,948	219,679	55,034	11,421	10,874	297,008
Bagakhangai 구	275	290	285	118	28	4	435
Baganuur 구	1,670	1,622	1,585	562	133	34	2,314
Bayangol 구	48,913	57,291	47,968	11,188	2,114	2,648	63,918
Bayanzurkh 구	56,394	64,655	57,457	14,775	2,773	2,143	77,148
Chingeltei 구	25,178	28,473	24,460	5,819	1,190	1,012	32,481
Khan-Uul 구	20,698	22,208	19,756	4,495	1,115	1,670	20,736
Nalaikh 구	2,082	1,946	1,569	729	96	25	2,419
Songinokhairkhan 구	40,402	45,198	37,493	10,511	2,227	1,246	51,477
Sukhbaatar 구	33,340	35,815	29,106	6,837	1,745	2,092	39,780

출처: 울란바토르 통계청 (www.ubstat.mn).

자동차 등록대수는 지난 20년 동안 급격하게 증가하였다. 2005년 울란바토르시의 자동차 등록대수는 73,740 대이었는데, 5년 후인 2010년에 162,710 대 된 것은 2005년 이후로 자동차 대중화가 급격히 진행되었다는 것을 나타낸다.

<표 8> 울란바토르시의 자동차 등록대수 추이

(단위: 대)

구분	1990년	1995년	2000년	2005년	2010년	2014년
자동차 등록대수	13,578	24,304	42,509	73,740	162,710	297,008

출처: 울란바토르 통계청 (www.ubstat.mn).

울란바토르시의 등록된 자동차들을 연료별로 구분해보면, 54.2%가 휘발유차로 조사되었고, 이는 2013년보다 12.3%가 증가한 것으로 조사되었다.

<표 9> 연료 및 핸들위치별 자동차 등록대수: 2013-2014

구분		2013년					2014년				
울란바토르		승용차	트럭	버스	특용차	합계	승용차	트럭	버스	특용차	합계
연료별	휘발유	184,371	51,409	11,430	10,288	257,498	219,679	55,034	11,421	10,874	297,008
	디젤	137,433	3,892	1,612	359	143,296	154,611	4,186	1,598	473	160,868
	전기	15,721	47,202	9,740	9,917	82,850	17,469	50,377	9,698	10,387	87,931
	가스	22,050	25	18	-	22,093	37,081	29	61	1	37,172
자동차 핸들	왼쪽	9,167	290	60	12	9,529	10,518	442	64	13	11,037
	오른쪽	54,194	43,901	10,533	9,633	118,261	58,846	46,407	10,620	10,243	126,116

출처: 울란바토르 통계청 (www.ubstat.mn).

2. 울란바토르시의 교통시설

1) 도로 및 주차장

울란바토르시는 1990년 이후로 도로 건설에 꾸준히 투자해왔지만, 여전히 도로 포장에 필요한 상황이다. 특히 게르 지역 도로의 대부분이

포장이 안되어 있으며, 도로망도 도심과 연결이 잘 안되어 있다. 또한 비포장 도로가 울란바토르시의 공기 오염을 악화시키고 있는 요인들 중 하나로 간주되고 있다. 1990년부터 2014년까지의 울란바토르시의 도로 연장 및 포장도로 연장 추이를 나타내면 <표 10>과 같다.

<표 10> 울란바토르시의 도로 연장 추이

(단위: km)

구분	1990년	1995년	2000년	2005년	2010년	2014년
도로 연장	258.0	335.0	344.5	387.3	464.5	566.1
포장도로	191.0	278.4	287.4	327.7	366.4	453.3

출처: 울란바토르 통계청 (www.ubstat.mn).

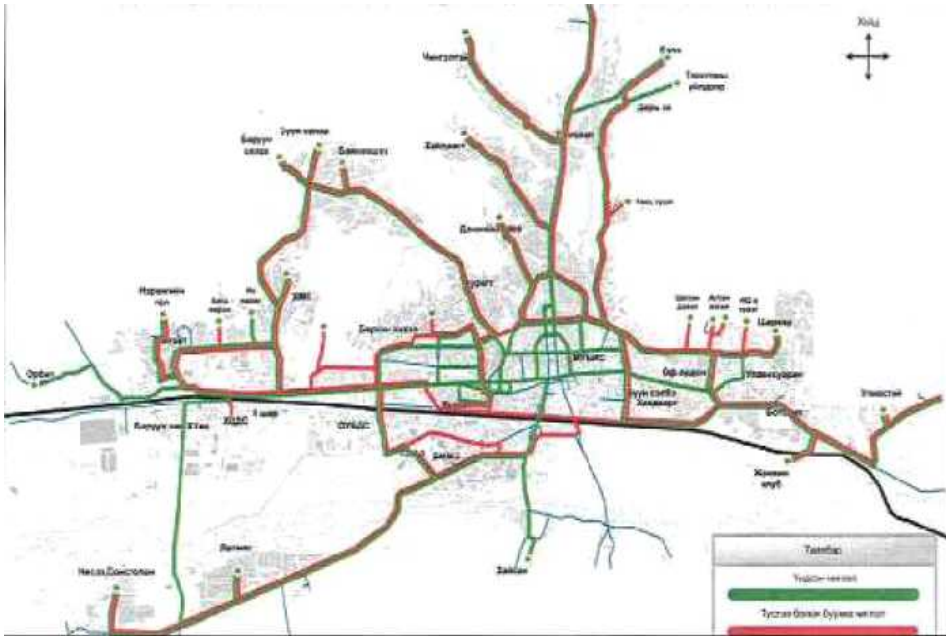
2) 버스

2014년 기준으로 국가 또는 민간기업이 운영하는 39개 업체가 137개 노선을 운영하고 있고, 2005년부터 업체 수가 하락 추세를 보이고 있다. 운임은 2014년 기준으로 버스는 \$0.28, 트롤리버스는 \$0.17, 소형버스는 \$0.28이다. 트롤리버스가 다른 유형의 버스보다 운임이 싼 것은 질적인 문제와 관련이 있는 것으로 보인다. 현재 울란바토르시에서 운영되고 있는 대중교통 네트워크를 나타내면 <그림 2>와 같다.

<표 11> 울란바토르시의 대중교통 업체 수 추이

구분	국용	개인	트롤리버스	소형 버스	합계
1992년	3	0	1	0	4
1995년	3	0	1	0	4
2000년	3	17	1	58	79
2005년	3	16	1	71	91
2010년	2	23	1	47	73
2014년	1	19	1	18	39

출처: 울란바토르 통계청 (www.ubstat.mn).



<그림 2> 울란바토르시의 대중교통 네트워크

출처: Ulaanbaatar(2014).

대기시간이 2005년부터 계속 증가하는 추세를 보이고 있는데, 이는 울란바토르시의 자동차 대중화에 따른 교통혼잡이 버스의 정시성에 영향을 미친 결과로 보인다.

<표 12> 울란바토르시 대중교통 승객의 일평균 대기시간

구분	버스	트롤리버스	소형 버스
1998	5.0	7.8	4.7
2000	6.0	7.0	4.0
2005	5.1	7.1	3.6
2010	7.4	7.8	5.9
2014	9.3	10.2	10.8

출처: 울란바토르 통계청 (www.ubstat.mn).

대중교통에서 공영 버스 대수는 큰 변화가 없으나, 민영 버스 대수

는 2000년 이후로 계속 증가하는 추세를 보이고 있다. 소형 버스는 계속 감소하는 것으로 나타났고, 2010년 이후에는 전체적으로 버스 대수가 감소하고 있다.

<표 13> 울란바토르시의 버스 차종별 운영대수 추이

구분	공영(버스)	민영(버스)	트롤리버스	소형 버스	합계
1990년	355	0	148	0	503
1995년	303	0	149	0	452
2000년	288	445	100	1,800	2,633
2005년	240	372	50	2,304	2,966
2010년	250	643	47	1,235	2,175
2014년	252	839	64	527	1,682

출처: 울란바토르 통계청 (www.ubstat.mn).

버스 정류장은 2014년 기준 총 711개가 있고, 그 중에 514개(72.3%)가 규정 미달 상태이다. 전체 버스 정류장의 66.2%는 버스가 정지하는 전용 공간이 있고, 54.6%는 주변 조명이 있는 것으로 나타났다. 또한 38.3%는 버스 정류장이 간판이 있는 것으로 나타났다. 대중교통은 서비스 제공 측면에서 버스의 차량, 냉-난방, 버스 정류장의 규정 미달 같은 문제로 시민들로부터 낮은 평가를 받는 것으로 나타났다.

2014년 기준으로 대중교통에 대한 1,835개의 불만이 제기되었다. 이 중에서 532개는 노선위반, 369개는 운전자와 안내자의 태도, 그리고 290개는 교통위반과 관련된 것으로 조사되었다. 버스 정류장을 행정구역별로 보면 <표 14>와 같다.

<표 14> 울란바토르시의 행정구역별 정류장 수 추이

구분	2012년	2013년	2014년		
			2014년	버스 정류장(정지 공간)이 스탠다드인 정류장	정지 신호(간판) 있는 정류장
Bagakhangai 구	-	-	-	-	-
Baganuur 구	-	-	-	-	-
Bayangol 구	56	76	76	48	31
Bayanzurkh 구	132	190	190	35	61
Chingeltei 구	114	72	72	18	26
Khan-Uul 구	79	59	59	19	17
Nalaikh 구	-	-	-	-	-
Songinokhairkhan 구	138	195	195	62	105
Sukhbaatar 구	50	119	119	15	32

출처: 울란바토르 통계청 (www.ubstat.mn).

2014년 기준으로 울란바토르시에 등록된 자동차들 중의 대부분인 70.8%가 차량이 10년 이상인 것으로 조사되었다. 이 중에서 66.2%가 울란바토르시의 행정구역인 Bayanzurkh, Bayangol, Songinokhairkhan 구에 등록된 것이다. 또한 10년 이상인 자동차는 구성비율이 2013년보다 3.3% 증가한 반면, 0-3년인 자동차는 2013년보다 2.1% 감소해 5.6%만을 차지하고 있다.

<표 15> 울란바토르시의 행정구역별 차량 정보

(단위: 대)

구분	2013년				2014년			
	합계	0-3년	4-9년	10년 이상	합계	0-3년	4-9년	10년 이상
Ulaanbaatar	257,498	19,949	63,770	173,779	297,008	16,686	69,883	210,439
Bagakhangai 구	290	11	40	239	435	11	71	353
Baganuur 구	1,622	31	230	1,361	2,314	46	325	1,943
Bayangol 구	57,291	4,757	15,849	36,685	63,918	3,856	16,730	43,332
Bayanzurkh 구	64,655	4,037	16,410	44,208	77,148	3,391	17,962	55,795
Chingeltei 구	28,473	1,917	6,949	19,607	32,481	1,605	7,376	23,500
Khan-Uul 구	22,208	3,335	5,000	13,873	27,036	2,867	6,552	17,617
Nalaikh 구	1,946	33	336	1,577	2,419	32	329	2,058
Songinokhair khan 구	45,198	1,393	10,039	33,766	51,477	1,098	10,286	40,093
Sukhbaatar 구	35,815	4,435	8,917	22,463	39,780	3,780	10,252	25,748

출처: 울란바토르 통계청 (www.ubstat.mn).

3) 택시

울란바토르시의 택시 업체 수는 2014년 기준 18개이며, 이는 2013년 보다 6개 증가한 수치이다. 2005년에 52개 업체가 택시 사업을 영위하고 있었는데, 2010년에 22개 업체로 줄어든 것은 특이한 점이라고 말할 수 있다. 그 이유는 외국에서 수입되는 자동차의 가격이 인상됨에 따라 몽골 관세가 높아지고, 이로 인해 택시 업체들이 경제적 이익을 얻기가 어려워졌기 때문인 것으로 보인다.

또한 비공식 택시들이 존재하는데, 이는 공식적인 면허 없이 자가용 승용차로 택시 사업을 하는 것을 의미한다. 정확한 숫자는 알 수 없으나, 국가에서는 비공식 택시 사업을 규제하기 위해 여러 정책을 시행하고 있다.

<표 16> 울란바토르시의 택시 업체 수 추이

연도	택시업체 수
1992	1
1995	3
2000	9
2005	52
2010	22
2011	19
2012	16
2013	12
2014	18

출처: 울란바토르 통계청 (www.ubstat.mn).

3. 울란바토르시의 교통부문 결과

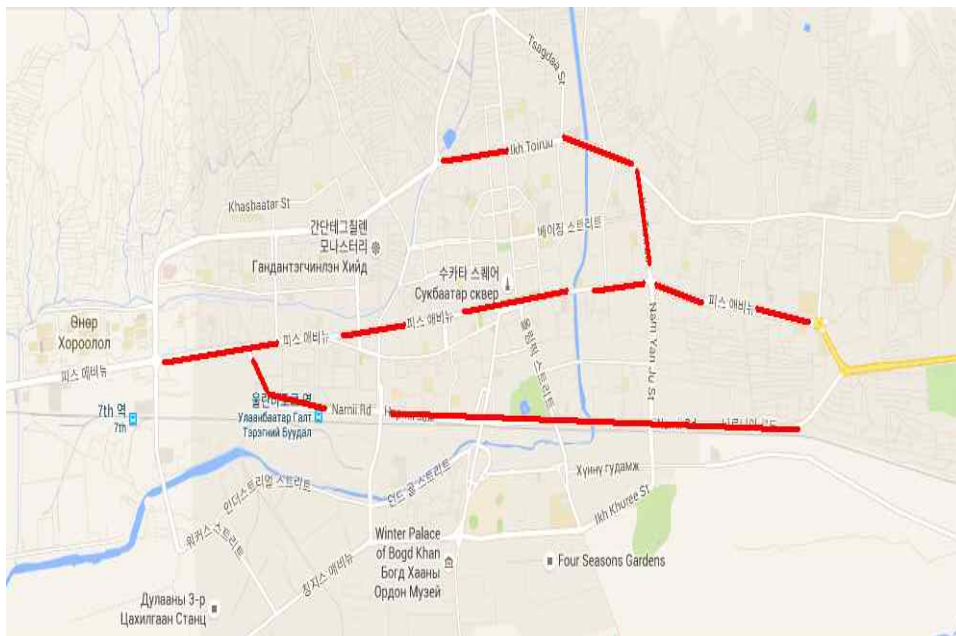
1) 차량 통행속도

자동차와 대중교통의 주행속도가 감소했다는 것을 알 수 있는데, 이의 원인으로는 자동차의 급격한 증가와 이에 따른 주차 공간의 부족, 비효율적인 교통 관리, 부적절한 대중교통 시스템 등을 말할 수 있다. 주요 혼잡 구간을 요약하면 <그림 3>과 같다.

<표 17> 울란바토르시의 주요 도로 주행속도 비교: 1998년과 2007년

구분	노선	방향	주행속도	
			1998	2007
자동차	Peace Avaneue	동쪽	41.4	25.4
		서쪽	42.4	25.7
	Khuvisgalchid	동쪽	30.3	21.3
		서쪽	29.0	20.9
	Ikh Toiruu	남쪽	40.9	19.1
		북쪽	42.5	20.3
	Narnii Zam	동쪽	42.3	31.7
		서쪽	41.2	19.7

출처: JICA(2009).



<그림 3> 울란바토르시 주요 혼잡 구간

출처: (www.google.co.kr/maps/).

2) 교통수단 분담률

2009년에 수행된 JICA 연구에서, 울란바토르시의 교통수단 분담률을 보면 1일 약 2.92백만 통행(도보통행을 포함하였을 때) 중 33.7%가 대중교통, 31%가 도보, 9.4%가 택시, 23.4%가 승용차, 2.5%가 기타이다. 도보 통행을 제외하는 경우에는 총 통행의 34.9%가 승용차, 13.3%가 택시, 48%가 대중교통, 3.8%가 기타이다. 교통수단 분담률을 보면 대중교통수단의 분담률이 상대적으로 높다는 것을 알 수 있다.

<표 18> 울란바토르시의 교통수단 분담률

구분		도보	승용차	버스	택시	기타	합계
도보포함	통행량 (통행/일)	905,200	683,280	984,040	274,480	73,000	2,920,000
분담률(%)	31	23.4	33.7	9.4	2.5	100	
도보제외	통행량 (통행/일)	-	1,019,080	1,401,600	388,360	110,960	2,014,800
분담률(%)	-	34.9	48	13.3	3.8	100	

출처: JICA(2009).

또한 교통수단 분담률은 통행 목적에 따라서 달라진다. 2009년에 JICA에 의해 이루어진 울란바토르 마스터 플랜에 의하면 ‘출근’을 목적으로 하는 통행인 경우에는 대중교통이 통행량의 38.9%를, 승용차가 31.7%를 차지하는 반면에, 등교 목적 통행의 경우에는 대중교통 통행이 42.9%를, 도보 통행이 41.9%를 차지하였다. 업무 목적 통행인 경우에는 승용차가 41.1%를 차지한 반면, 기타 목적 통행인 경우에는 도보가 36%, 승용차가 26.5%, 대중교통이 26.2%를 차지하였다. 이를 요약하면 <표 19>과 같다.

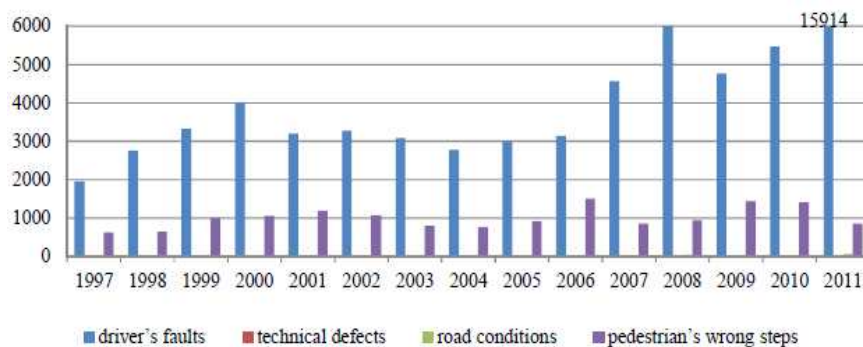
<표 19> 울란바토르시의 통행목적별 수단분담률

수단	출근(%)	등교(%)	업무(%)	기타(%)	귀가(%)
도보	15.7	41.9	14.3	36.0	31.3
승용차	31.7	9.6	41.1	26.5	21.5
택시	10.1	5.0	10.7	9.0	9.8
대중교통	38.9	42.9	22.3	26.2	35.2
기타	3.9	0.6	11.6	2.3	2.1
합계	100	100	100	100	100

출처: JICA(2009).

3) 교통사고

차량의 대중화는 교통사고와 큰 관련이 있다. Bayarsaikhan et al., (2013)은 울란바토르시에서 지난 15년간(1997-2011) 82,697건의 교통사고가 발생하였다고 제시하고 있다. 교통사고의 이유로는 운전자 과실이 67,309건(81.4%), 보도 설계 문제가 15,155건(18.3%)으로 다수를 차지하고 있는 것으로 제시하였다.



<그림 4> 울란바토르시의 교통사고 건수 추이: 1997-2011

출처:(Bayarsaikhan et al., 2013).

4) 전반적인 평가

1990년 이후로 울란바토르시는 도시화와 함께 여러 가지 교통문제를 겪고 있다. 도시화에 따른 인구 증가는 자동차 소유의 증가로 이어지고 있는데, 2014년 기준으로 297,008 대의 자동차가 등록이 된 것은 거의 가구당 1대의 자동차를 가지고 있다는 것을 의미한다. 가구당 보유 차량 증가는 도시의 교통혼잡을 야기하고 있다.

또한 도시화에 따른 인구 증가는 대중교통 수요를 증가시키고 있다. 그러나 대중교통 시설 및 서비스 수준은 아직 발전단계에 있는 상황이며, 추가 투자를 통한 개선을 필요로 한다. 앞서 살펴보았듯이 차량이 10년 이상인 자동차가 울란바토르시에서 등록된 차량의 70.8%를 차지하고 있어 대기환경 오염을 가속화하고 있다. 또한 전체 버스 정류장의 72.3%가 규정 미달 상태이며, 버스는 냉-난방 문제로 시민들로부터 낮은 평가를 받고 있는 실정이다. 따라서 울란바토르시에서는 자가용 승용차의 수요관리와 대중교통 시설 및 서비스 개선을 위한 투자 및 관리를 위해 정책적 노력을 기울여야 할 것이다.

4. 교통체계 수준 관련 선행연구의 고찰

대도시의 교통체계 수준을 분석하는 선행연구들을 검토하였다. 선행연구들에서는 대도시의 교통체계를 구분하기 위해 크게 두 가지를 기준으로 설정 하였는데 그 첫 번째가 교통수단이었고, 두 번째가 종합적 교통체계 발전수준이었다.

주요 교통수단에 따라 대도시의 교통체계 수준을 분석하는 연구로는 Williams 외(2000)와 박경아 외(2012)가 있다. 두 연구에서는 주요 교통수단에 따라 도시의 유형을 구분하고, 도시형태 및 필요한 교통정책을

제안하였다.

Williams 외(2000)는 도시 교통체계 수준을 전통적 전근대 도시, 산업적 대중교통 도시, 근대 자동차 도시, 탈근대 지속가능한 도시 등 4가지로 구분하였다. Williams 외(2000)에 따르면 전통적 전근대도시에서는 보행이 주요 교통수단인 반면, 산업적 대중교통 도시에서는 전차, 기차 등의 대중교통이 주요 교통수단이 된다. 이러한 산업적 대중교통 도시는 중밀도 교외지역과 조밀하고 혼잡한 도심부 형태를 나타낸다. 또한, 근대 자동차 도시에서는 자동차가 주요 교통수단이면서, 고층 도심부, 저밀도 교외확산의 형태를 보인다. 탈근대 지속가능한 도시에서는 보행, 자전거가 주요 교통수단이 된다.

박경아 외(2012)는 주요 교통수단에 따라 도시를 6가지의 형태로 분류하였다. 첫 번째 형태는 보행에 의존적인 이동성이 낮은 도시인데, 이 도시 형태에서는 이동성 확보를 위한 정책이 필요하다. 그 다음은 모터사이클 도시로 대중교통 중심으로 전환하는 정책이 필요하다. 세 번째 버스 도시에는 대중교통 편의성을 증진하는 정책이 중요하다고 보았다. 그 다음으로는 포화 교통 버스 및 지하철 도시인데, 자가용 수요관리 정책을 통해 교통 혼잡을 해소할 수 있다. 다섯 번째로는 승용차 이용률이 적당한 대중교통지향형 도시이다. 이러한 도시는 대중교통 서비스 고도화를 위한 정책이 중요하다. 여섯 번째로는 승용차 이용률이 높은 대중교통지향형 도시인데, 비동력 수단 이용 활성화 정책을 강조하였다.

<표 20> 주요 교통수단에 따른 도시유형 및 주요 교통정책 분류

주요 교통수단	Williams 외 (2000)	박경아 외 (2012)	
	도시 유형	도시유형	주요 교통정책
보행	전통적 전근대도시	이동성이 낮은 도시	이동성 확보를 위한 교통망 구축
모터사이클	-	모터사이클 도시	모터사이클 중심에서 대중교통 중심으로 전환
대중교통 (버스)	산업적 대중교통 도시	버스 도시	대중교통 편의성 증진
대중교통 (전차, 기차 등)	-	포화교통 버스 및 지하철 도시	자가용 수요관리를 통한 도로혼잡 해소
승용차, 대중교통	근대 자동차 도시	승용차 이용률이 적당한 대중교통지향형 도시	대중교통 서비스 고도화
	탈근대 지속가능한 도시	승용차 이용률이 매우 높은 대중교통지향형 도시	비동력 수단 이용 활성화

그러나 주요 교통수단을 중심으로 교통체계를 분류하는 것이 절대적일 수는 없다. 이 연구에서는 교통체계 수준을 교통수요가 낮으면 도입기, 교통수요가 급격히 증가하는 현상을 보이고 있으면 성장기, 마지막으로 교통수요 증가율이 일정하거나 감소하는 현상을 보이면 성숙기로 구분하고 있다. 각 수준별로 강조되는 교통정책을 다르게 제시하였다.

먼저 도입기를 다룬 대표적인 연구로 Tsenkova(2006)를 들 수 있다. 포스트-사회주의 14개국의 대도시들을 대상으로 자동차 이용률 증가,

교통산업 민영화, 대중교통 서비스 제공과 같은 정책들이 중요하다고 강조하였다.

다음으로 교통체계의 성장기를 다룬 연구들이다. Sperling 외(2020)은 개발도상국의 대도시인 델리, 상하이와 칠레, 남아프리카 공화국을 대상으로 연구하였다. 이 연구에서 정부 관계자, 학계 및 업계 대표들과의 광범위한 인터뷰를 통해 개발도상국들이 선진국을 통해서 통합적인 토지이용 및 교통계획을 배워야 한다고 주장하였다. 이훈기(2003)는 인도네시아 자카르타의 도시형성과정과 도시교통 현황을 소개하면서 자카르타의 개인교통 억제, 대중교통 활성화 등의 정책이 지속가능성 측면에서 긍정적이라고 판단하였다. 박경아 외(2012)에서는 개발도상국 도시를 7가지 유형으로 구분하였다. 또한 개발도상국들의 사회경제적 여건 및 도시교통체계를 파악하고, 한국의 경제성장과정과 교통발전 과정을 토대로 개발도상국의 지속가능한 교통체계 수립방안과 개발도상국에서 도시유형별로 실시할 수 있는 전략을 제시하였다. Pucher 외(2005)는 과거 사회주의 국가였던 체코, 헝가리, 폴란드, 동독을 대상으로 한 연구에서 도로용량 증가, 중앙정부의 재정적 지원과 같은 정책들이 필수적이라고 제시하였다. Berg 외(2015)는 개발도상국들의 교통 인프라 투자의 비용과 정책, 이에 따른 직접수익과 간접수익을 검토하면서 교통 인프라에 대한 투자, 도로 연결, PPP(Public Private Partnership) 강화와 같은 정책들이 중요하다고 언급하였다.

마지막으로 성숙기에 도달한 교통체계를 다룬 연구들이 있다. 정진규(2002)에서는 런던, 마드리드, 파리를 대상으로 각대도시권의 교통현황을 소개하면서 한국에서 적용할 수 있는 정책들을 도출하였다. 주요 정책으로 주변지역과의 대중교통 연결, 수단간의 연계관리, 정보의 중요성을 강조하였다. 정일호 외(2008)에서는 미국, 일본, 영국, 독일, 유럽연합과 같은 주요 선진국들의 교통정책 동향을 검토하면서 지속가능한 교통 달성, 통합연계교통과 같은 한국의 교통정책 수립에 필요한 정책들을

제시하였다. 조남건(2011)은 뉴욕 타임즈에서 다룬 유럽의 교통 현황을 소개하면서 미국에서 탄소배출 저감정책, 녹색성장 정책들이 필요하다는 기사를 정리하였다. 원광희 외(2011)에서는 파리, 리옹, 스트라스부르, 루앙, 프라이부르크, 취리히 같은 대도시들을 방문하여, 각 도시들의 특성을 소개하고 중요한 도시교통 정책으로 대중교통 중심 정책, 교통수단간 체계적 환승, 교통계획과 도시계획의 통합, TEOR 노선 운영 등의 정책들을 제시하였다. European Union(2014)에서는 EU 가입 국가들을 대상으로 교통 인프라에 대한 혁신적인 금융 상품의 개발, 교통안전과 보완에 대한 유럽의 기준을 발전시키는 정책 등을 주요 교통정책으로 제시하였다.

<표 21> 종합적 관점의 교통체계 수준별 도시(또는 국가) 및 주요 교통정책

교통체계 수준	연구 대상	연구명	주요 교통정책 및 시사점
도입기	포스트-사회주의 14개국의 대도시들	Tsenkova(2006)	- 교통 산업 민영화 - 대중교통 서비스 제공
성장기	델리, 상하이, 칠레, 남아프리카 공화국	Sperling 외(2002)	- 비동력 교통수단의 매력을 유지 및 강화 - 도시에서 대용량 자가용 이용 자제
	자카르타	이훈기(2003)	- 개인교통 억제 - 대중교통수단 이용 권장
	개발도상국 도시들	박경아 외(2012)	- 경제적 성장을 위한 도로부문의 투자 - 대중교통체계 구축을 위한 기본계획 수립
	체코, 헝가리, 폴란드, 동독일(Former East Germany)	Pucher 외(2005)	- 도로 용량 증가 - 중앙정부의 재정적 지원
	개발도상국들	Berg 외(2015)	- 교통 인프라에 대한 투자 - 도로 연결 - PPP 강화
성숙기	런던, 마드리드, 파리	정진규(2002)	- 주변지역과의 대중교통 연결 - 수단간의 연계관리
	미국, 일본, 영국, 독일, 유럽연합	정일호 외(2008)	- 지속가능한 교통 달성
	취리히, 유럽, 미국	조남건(2011)	- 탄소배출 저감정책 - 녹색성장 정책
	파리, 리옹, 스트라스부르, 루앙, 프라이부르크, 취리히,	원광희 외(2011)	- 대중교통 중심 정책, - 교통수단간 체계적 환승 - 교통계획과 도시계획 통합
	EU 가입 국가들	European Union (2014)	- 교통 인프라에 대한 혁신적인 금융 상품을 개발 - 교통안전과 보완에 대한 유럽 의 기준을 발전

선행연구의 검토 결과 몽골은 도시형태, 주요 교통수단, 소득수준 및 교통인프라를 고려한 종합적 교통체계 수준에서 성장기에 속하는 것으로 판단된다. 울란바토르시는 도시유형면에서 버스 도시에 속하고, 교통체계

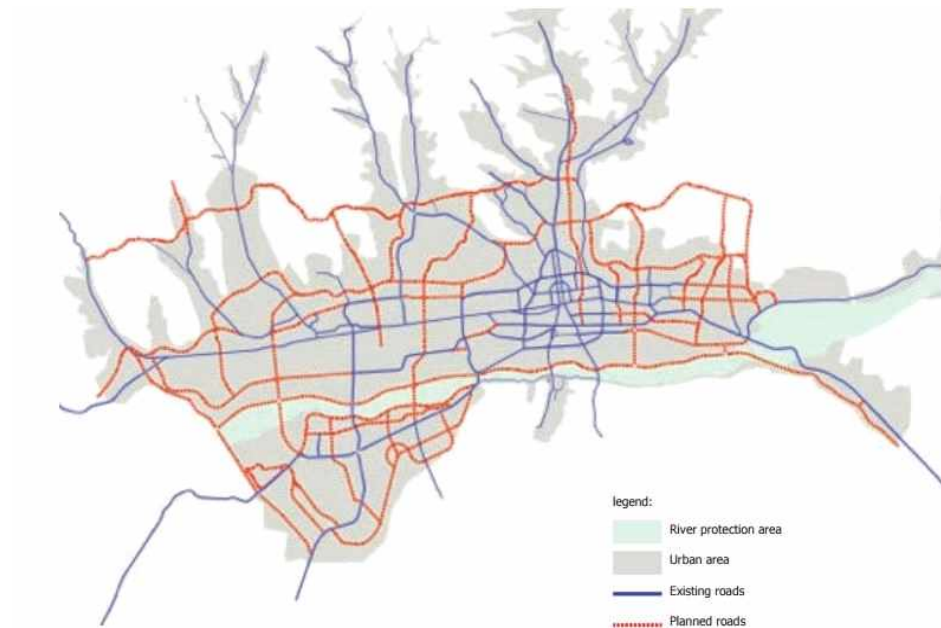
수준에서 성장기에 속하는 것으로 판단된다. 선행연구를 통해 울란바토르시의 현재 교통여건에서는 대중교통 인프라 투자와 교통혼잡 문제 해소를 위한 정책 시행이 필요할 것이다.

5. 울란바토르시의 교통정책 및 교통체계 수준 현황

1) 교통정책 현황

앞서 울란바토르시의 교통 현황 검토를 통해 버스와 자가용의 수단 부담율이 56%에 달하고, 교통체계가 성장기에 있는 울란바토르시에서 현재 어떤 교통정책들이 시행되고 있는 지를 살펴보기 위해 교통관련 국가정책들을 살펴보았다. 앞서 살펴본 교통체계 수준별 도시교통정책을 기준으로 울란바토르시에 대한 도시교통정책의 개선 방안을 살펴보고자 한다.

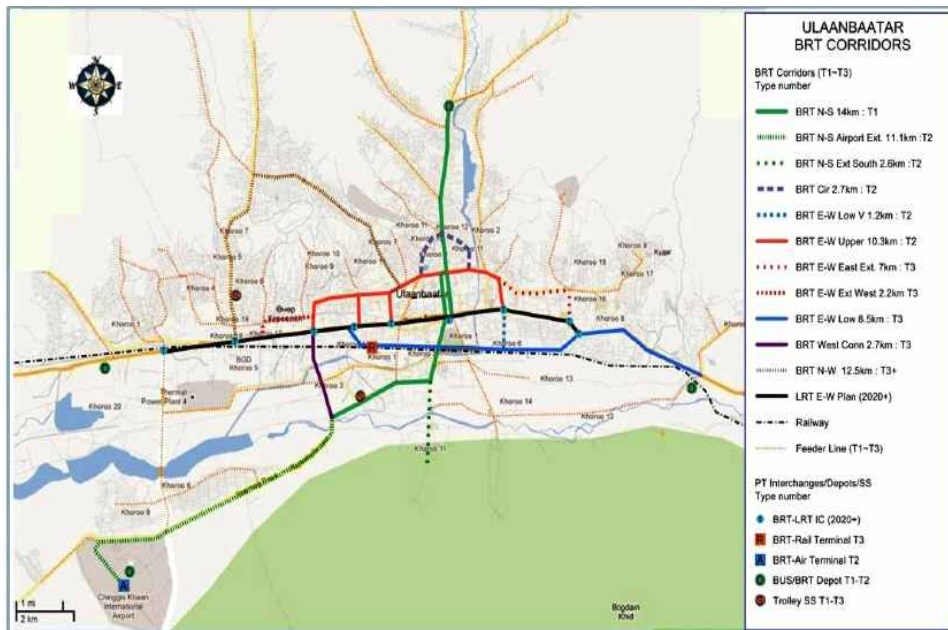
2020 울란바토르 기본계획에서는 교통혼잡을 해소하기 위한 여러 교통정책들이 포함되어 있는데, 이를 크게 3가지로 요약할 수 있다. 첫 번째로 도로 관리(도로 건설), 두 번째로 교통관리, 세 번째로 대중교통 개선이다. 도로 건설 부분에서 4개의 순환 도로를 통해 도심부와 부도심을 연결하고자 한다. 또한 새로 건설될 1,204km의 도로를 포함한 총 1605.7km의 도로를 완성하며, 아시안하이웨이를 통해 울란바토르시의 교통망을 국제 도로망과 연결시킬 계획이다. 현재 울란바토르시의 도로망과 계획은 <그림 5>와 같다.



<그림 5> 울란바토르시의 도로망 현황 및 계획

출처: Ulaanbaatar(2014).

울란바토르시 정부는 ADB(아시아 개발 은행)의 대출 지원 아래 BRT(간선급행버스체계)를 운행하고자 한다. BRT 노선은 64.5 km이며, 프로젝트가 2017년부터 시작될 예정이다. 이를 통해서 대중교통 서비스 향상 및 교통혼잡 해소, 그리고 대기 오염 감소 효과를 기대하고 있다. ADB측에서 제안된 BRT 노선은 <그림 6>과 같다. 또한 승용차 이용 억제와 같은 여러 수요관리방안을 시행하여 교통혼잡을 해소하고자 한다.



<그림 6> 제안된 BRT 노선

출처: ADB(2012).

2) 교통체계 수준 현황 및 관련 도시교통정책

위의 선행연구들을 통해서 교통체계를 크게 주요 교통수단과 교통수요 증가율에 따라서 두 가지로 구분할 수 있다는 것을 확인하였다. 먼저 박경아 외(2012)에서는 주요 교통수단에 따라 이동성이 낮은 도시에서는 이동성 확보를 위한 교통망 구축이 필요하며, 포화교통 도시에서는 자가용 수요관리를 통한 도로 혼잡문제를 해소하는 정책이 필요하다고 하였다. 또한 교통체계가 도입기에 해당하는 교통수요가 낮은 국가에서는 자동차 이용률 증가, 교통사업 민영화, 대중교통 서비스 제공 등의 정책이 필수적이라는 것을 알 수 있다.

반면 교통체계가 성장기에 해당하는 자동차의 대중화가 급격히 진행

되는 국가에서는 개인교통 억제, 대중교통수단 이용 권장, 경제적 성장을 위한 도로부문의 투자, 도로 용량 증가, 중앙정부의 재정적 지원 같은 정책들이 중요하다는 것을 알 수 있었고, 교통체계가 성숙기에 해당하는 교통수요 증가율이 감소하는 국가들은 주변지역과의 대중교통 연결, 교통수단간 체계적 환승, 교통계획과 도시계획간의 통합과 같은 정책들이 중요하다는 것을 알 수 있었다.

울란바토르시는 주요 교통수단과 교통수요 측면에서 본 연구에서 구분하고 있는 성장기에 해당한다고 볼 수 있다. 교통수단 보면 울란바토르시는 버스와 자동차가 주요 교통수단이고, 교통수요가 포화상태에 이르러 교통혼잡이 매우 심각한 상태이다. 이러한 점을 고려해 보면 울란바토르시의 교통체계 수준은 성장기에 해당한다고 볼 수 있을 것이다.

선행연구를 통해 교통체계가 성장기인 국가에서는 개인교통 억제, 도로 용량 증가와 같은 정책들이 중요시되고 있다는 것을 알 수 있다. 울란바토르시에서 실시하고자 하는 도시교통정책을 검토하면서 시정부의 정책이 이러한 맥락을 반영하고 있다는 사실을 확인하였다. 선행연구를 통한 교통체계 수준별 주요 정책들을 요약하면 <표 22>와 같다.

<표 22> 교통체계 수준별 중요시 되는 정책

구분	주요 정책
도입기	자동차 이용률 증가
	교통사업 민영화
	대중교통 서비스 제공
성장기	도로부문 투자
	도로 용량 증가
	개인교통 억제
	대중교통수단 이용 권장
성숙기	주변지역과의 대중교통 연결
	교통수단간 체계적 환승
	통합적인 교통과 도시 계획

Ⅲ. 도시교통정책의 중요도 평가 방법론

1. AHP의 개요

앞장에서 살펴본 바와 같이 울란바토르시에서 실시하고자 하는 교통 정책들이 다양하다. 그러나 제한된 재정 문제로 인해 그 중에서 중요하다고 평가되는 정책부터 시행할 필요가 있다. 이 경우 AHP(Analytic Hierarchy Process) 방법을 적용하여 우선순위를 설정할 수 있다. AHP 방법은 Saaty 교수에 의해서 개발되었고, 평가항목들을 계층화한 다음에 항목간의 상대적 중요도를 비교하는 방식으로 의사결정 요소들 중에서 최적의 대안을 선정하는 기법이다(Saaty,1977). 이 방법은 여러 개의 요소들을 계층화하여, 각각의 요소들에 대한 전문가들의 판단을 합리적으로 도출할 수 있다는 장점으로 인해 많은 분야에서 활용되어 왔다. 특히 전 세계의 여러 국가기관과 기업의 정책 결정, 타당성 분석 등 의사결정과 관련된 분야에서 폭넓게 활용되고 있다. 한국에서도 한국개발연구원, 한국교통연구원과 같은 연구기관들과 많은 대학들에서도 활용되고 있다. 이를 요약하면 <표 23>과 같다.

<표 23> AHP의 활용 사례

구분	활용분야
정부기관	전략계획의 수립 예산의 배정 주요 국가사업에 대한 의사결정
공공정책	정책결정 예산/자원의 배분 투자 등 각종 프로젝트 평가 실행계획의 수립
기업	수익/비용 분석 투자 분석 판매 결정
기타	그린벨트 정책 공공 정책의 실행 노사 분류

출처: www.expertchoice.co.kr

AHP 기법은 본 연구의 목적에도 적합한 기법이다. 왜냐하면 본 연구는 울란바토르시에서 실시하고자 하는 다양한 교통정책들을 계층화하고, 몽골인 및 몽골인 외 교통분야 전문가를 대상으로 정책의 중요도를 제안하고자 하기 때문이다. 본 연구에서 이용하는 AHP 기법은 교통정책의 계층구조 설정, 교통정책의 상대적 중요도 설정 및 일관성 검토와 같은 3가지의 절차를 통해서 이루어진다.

2. 도시교통정책의 계층구조 설정

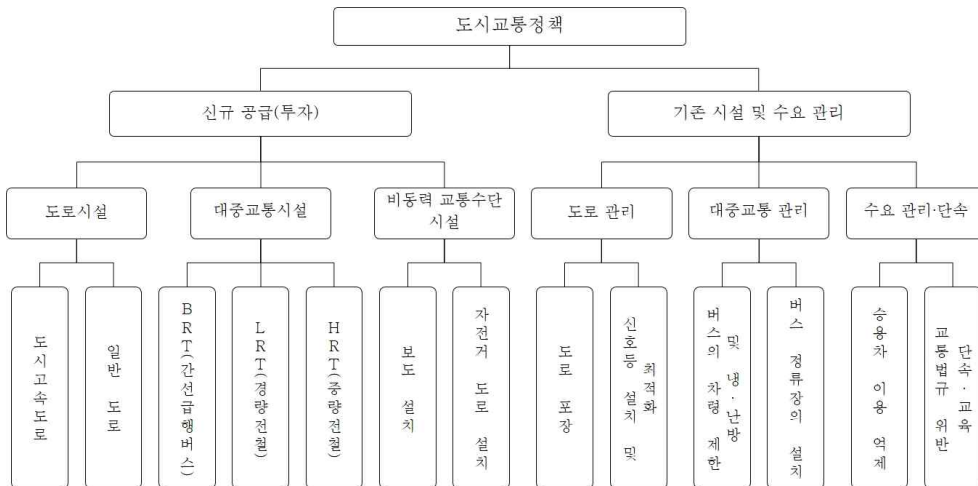
다양한 교통정책들을 상호관계에 따라 동일한 집단으로 구성하고, 이를 토대로 계층화하는 과정을 수행한다. 계층화는 상위 수준에서 하위 수준까지 내려가는데, 하위 수준은 상위 수준의 구체화된 요소이다. 본

연구에서는 울란바토르시의 교통 현황과 앞으로 실시하고자 하는 정책들을 참고하여 계층화하였다. 먼저 제1계층은 신규 공급(투자)과 기존 시설 및 수요 관리로 설정하였다. 울란바토르시의 교통현황을 고려하였을 때 신규 공급이 중요하다. 그러나 제한된 재정으로 인해 기존 시설을 관리하는 정책도 필요하다. 따라서 신규 공급이 더 우선적으로 이루어져야 하느냐, 아니면 기존 시설의 관리가 더 중요하느냐가 본 연구의 제1계층이 된다. 제2계층은 제1계층의 구체화된 요소로서, 신규 공급은 도로시설, 대중교통시설과 비동력 교통수단시설로 구체화하였다. 제3계층은 제2계층을 구체화한다. 도로시설에 대한 투자는 도시고속도로와 일반도로로, 대중교통시설에 대한 투자는 BRT(간선급행버스), LRT(경량전철)과 HRT(중량전철)으로 세분하였고, 비동력 교통수단시설에 대한 투자를 보도 설치와 자전거도로 설치라는 2개 요소로 구체화하였다.

기존 시설 관리는 도로 관리, 대중교통 관리와 수요 관리·단속으로 제2계층을 설정하였다. 제3계층으로 도로 관리는 도로 포장과 신호등 설치 및 최적화로 구분하였고, 대중교통 관리는 버스의 차령 제한 및 냉·난방과 버스 정류장의 설치로 세분하였다. 수요 관리·단속은 승용차 이용 억제와 교통법규 위반 단속·교육으로 제3계층을 설정하였다. 이를 요약하면 <표 24> 및 <그림 7>과 같다.

<표 24> 도시교통정책의 계층화

구분	제1계층	제2계층	제3계층
도시교통정책	신규 공급 (투자)	도로시설	도시고속도로
			일반도로
		대중교통시설	BRT(간선급행버스)
			LRT(경량전철)
			HRT(중량전철)
		비동력 교통수단시설	보도 설치
			자전거도로 설치
	기존 시설 및 수요 관리	도로 관리	도로 포장
			신호등 설치 및 최적화
		대중교통 관리	버스의 차령 제한 및 냉·난방
			버스 정류장의 설치
		수요 관리·단속	승용차 이용 억제
			교통법규 위반 단속·교육



<그림 7> 울란바토르 도시교통정책의 우선순위 AHP 구조

3. 도시교통정책의 상대적 중요도 평가

이 단계는 계층별로 도시교통정책 간의 상대적 중요도를 알아보는 과정이다. 설문조사 수행자는 자기가 중요하다고 판단되는 항목을 얼마만큼 중요하게 생각하는 지에 따라 가중치를 부여한다. 이를 위해서 평가척도가 필요하다. 본 연구에서는 AHP 기법에서 기본적으로 사용되는 측정기준인 1-9점 척도를 설정하였다. 조사된 각 요소의 측정척도를 1대 1 비교하여 항목 간의 상대적 중요도를 도출할 수 있다.

<표 25> 가중치 측정척도

척도	의미
1	동일
2	동일과 약간 중요 사이
3	약간 중요
4	약간 중요와 중요 사이
5	중요
6	중요와 매우 중요 사이
7	매우 중요
8	매우 중요와 절대 중요 사이
9	절대 중요

4. 도시교통정책의 중요도 평가 및 일관성 검토

이 단계에서는 도시교통정책들의 중요도를 추정한다. 9점 척도를 이용한 전문가 설문을 통하여 비교행렬을 작성한 뒤, 평가항목의 중요도를 도출한다. 중요도는 평가항목 간의 비교를 통해 산출할 수 있다(Saaty, 1977). 쌍대비교 행렬 A는 행렬의 대각선을 중심으로 역수의 값을 갖는다. 이를 계산하는 식은 식 (1)과 같다.

$$A = [a_{ij}] = \begin{bmatrix} 1 & w_1/w_2 & \dots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & 1 & & w_2/w_n \\ & & \ddots & \vdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

여기서 a_{ij} 는 평가항목 i 와 j 간의 가중치 비율이며, 항상 양의 값을 갖는다. 이는 식 (2)와 같이 나타낼 수 있다.

$$a_{ij} = \frac{w_i}{w_j} \quad (i, j = 1, \dots, n) \quad (2)$$

이때 w 는 A 행렬 평가항목 간의 상대적 중요도를 의미하는 가중치 벡터이다. $A \cdot w = n \cdot w$ 의 관계를 갖으며, 이를 이용하여 가중치를 계산한다. 여기서 n 은 A 의 고유값을 의미하고, w 는 고유벡터이다(모수원 등, 2012).

다수 응답자들의 판단을 통합하는 과정에서 기하평균을 이용하여 종합적인 가중치를 도출한다. 또한 계층별 종합적 중요도는 상위 수준에서 하위 수준까지의 중요도를 곱하는 것으로 추정할 수 있다.

평가항목 간의 상대적 가중치를 측정하는 과정에서 일관성 문제가 나타날 수 있다. 일관성 문제는 응답자가 얼마나 논리적으로 평가했는지를 검토하는 과정이다. 예를 들어 본 연구에서 제시하고 있는 제1계층인 신규 공급이 제2계층에서 도로시설, 대중교통시설, 비동력 교통수단 시설과 같이 3개로 분리되는데, 응답자가 도로시설을 대중교통시설보다 중요하게 평가하고, 대중교통시설은 비동력 교통수단시설보다 중요하게 평가하였으면, 당연히 도로시설이 비동력 교통수단시설보다 중요하게 평가되어야 하는데, 반대로 평가되었을 경우에는 일관성 문제가 생기는 것이다.

설문의 일관성을 검토하기 위하여 일관성 지수(Consistency Index: CI)와 일관성 비율(Consistency Ratio: CR)로 검토할 수 있다(모수원 등, 2012). 일관성 지수 및 일관성 비율은 식 (3)과 식 (4)와 같다.

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (3)$$

n = 행의 수

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (4)$$

여기서, λ_{\max} 는 최대고유 값이고, n 은 행의 수이다. RI(무작위 지수)는 1에서 9까지의 정수를 무작위로 추출하여 역수행렬을 작성한 후 계산한 값으로 <표 26>과 같다. 일관성 지수는 일관성이 높을수록 0에 가까운 값을 갖는다.

<표 26> 무작위 지수(RI)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RI	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45

출처: www.expertchoice.co.kr

이 일관성 비율이 0.1(10%) 미만일 경우 응답자가 일관성 있게 설문을 한 것으로 여기고, 0.1(10%) 이상일 경우 분석에서 제외하거나 설문을 재수행한다.

IV. AHP 조사의 설계, 수행 및 중요도 평가

1. AHP 조사의 개요

조사 설계는 계층구조를 통해서 만들었다. 계층구조를 만들 때 울란바토르시의 도시교통 현황 자료와 울란바토르 2020년 기본계획, 교통 전문가들의 발표 자료를 이용하였다. 또한 조사 대상자를 몽골 전문가, 한국 전문가, ADB 전문가, 몽골 시민들로 구분하여 울란바토르 도시교통 정책의 우선순위를 파악하고자 한다.

2. AHP 조사의 설계 및 수행

계층별 교통정책에 대해 교통체계 수준이 다른 국가의 전문가들과 이해관계자들의 판단하는 중요도를 조사하기 위해 설문조사를 실시하였는데, 설문조사 대상자는 <표 27>과 같다. 대상자를 선택하는 과정에서 현재 몽골의 교통 현황을 잘 아는 몽골 전문가 및 몽골 시민들, 그리고 발전 경험이 있는 한국 전문가들과 몽골과 비슷한 개발도상국들과의 교류가 많은 ADB 전문가들을 선택하였다. 설문조사를 수행하는 과정에서 몽골 전문가들은 현황을 바탕으로 작성할 것이고, 한국 및 ADB 전문가들은 발전 경험을 토대로 작성할 것으로 기대된다. 또한 몽골 시민들은 필요에 의해 작성할 것으로 기대된다.

<표 27> AHP 설문조사의 대상자

대상지	대상자	대표자
몽골	전문가	7명(몽골 도로교통부)
	시민	11명
한국	전문가	14명(서울연구원 및 국토연구원)
ADB	전문가	7명(아시아개발은행)

3. AHP 방법에 의한 울란바토르 교통정책의 평가 결과

AHP 방법을 이용하여 제1계층 간의 가중치를 비교하였다. 전체적으로 몽골 및 몽골 이외의 전문가들이 신규 공급에 매우 높은 가중치를 부여했다는 것을 확인할 수 있었다. 대상자 별로 보면 몽골 전문가들, 한국 전문가들과 몽골 시민들은 동일하게 신규 공급(투자)에 높은 가중치를 두었다. ‘신규 공급’과 ‘기존 시설 및 수요 관리’ 간의 가중치를 비교하면 ‘신규 공급’이 훨씬 높다는 것을 알 수 있는데, 이는 현재 울란바토르시의 도시교통 현황을 봤을 때 계속 늘어나고 있는 인구 증가와 교통 수요를 기존 시설과 수요 관리만을 통해서 해결할 수 없다고 본 것이다.

반면에 ADB 전문가들은 몽골-한국 전문가, 몽골 시민들과 달리 기존 시설 및 수요 관리를 중요시하고 있는 것으로 나타났다. 두 요소 간의 가중치는 큰 차이가 없으나, 기존 시설 및 수요 관리가 신규 공급보다 높다는 것은 울란바토르시의 인구 증가 및 교통 수요를 기존 시설을 관리함으로써 대응할 수 있다고 본 것으로 해석할 수 있을 것이다. 위의 내용을 요약하면 <표 28>과 같다.

<표 28> 제1계층 요소 간 가중치 및 순위 비교

구분	몽골			몽골 이외 전문가			전체	순위
	전문가	시민	계	한국	ADB	계		
신규 공급 (투자)	0.80	0.71	0.75	0.80	0.47	0.71	0.73	1
기존 시설 및 수요관리	0.20	0.29	0.25	0.20	0.53	0.29	0.27	2

이어서 제2계층 요소 간의 가중치를 비교하였다. 전체로 보면 조사 대상자들이 대중교통시설의 공급과 대중교통 관리에 매우 높은 가중치를 둔 것으로 나타났다. 이는 현재 울란바토르시에서 문제가 되고 있는 교통혼잡을 대중교통시설의 공급 및 관리를 통하여 해결해야 한다고 보는 것이다. 신규 공급에서 몽골 전문가들의 경우에는 대중교통시설-도로시설-비동력 교통수단시설 순서로 나타났고, 그 중에서 대중교통시설의 중요도가 상대적으로 높았다. 반면 비동력 교통수단시설의 중요도가 매우 낮은 것으로 나타났는데, 이는 몽골 전문가들은 비동력 교통수단시설에 대한 공급을 선호하지 않기 때문으로 보인다. 기존 시설 및 수요 관리에서는 몽골 전문가들의 경우 대중교통 관리-수요 관리-단속-도로 관리 순서로 나타났다. 그 중에서 대중교통 관리의 가중치가 상대적으로 높게 나타났고, 도로 관리와 수요 관리·단속은 거의 비슷한 가중치를 가졌다.

몽골 시민들은 신규 공급에서 대중교통시설을 중요시했고, 대중교통시설의 비중이 다른 두 요소와 비교할 때 상대적으로 높았다. 기존 시설 및 수요 관리에서 ADB 전문가들과 동일하게 수요 관리·단속을 중요시하는 것으로 나타났다.

한국 전문가들의 경우에는 신규 공급에서 도로시설에 대한 투자를 중요시하고 있는 것으로 나타났다. 중요도 순서는 도로 시설-대중교통시설-비동력 교통수단으로 나타났고, 이 중에서 도로시설과 대중교통시설은 약간의 차이를 보였고, 비동력 교통수단 시설의 가중치는 매우 낮았다. 기존 시설 및 수요 관리에서 몽골 전문가들과 동일하게 대중교통시설의 공급을 중요시하였다.

ADB 전문가들은 신규 공급에서 몽골과 한국 전문가들과 동일하게 대중교통시설의 공급을 중요시하는 것으로 나타났다. 그런데 비동력 교통수단시설의 가중치가 도로시설의 가중치보다 높은 것이 특징이었다. 기존 시설 및 수요 관리에서는 수요 관리·단속의 가중치가 제일 높았다.

종합적으로 봤을 때 신규 공급에서 대중교통시설의 공급이 중요한

요소로 보이고, 기존 시설 및 수요 관리에서는 대중교통 관리가 중요한 요소로 보인다. 위의 내용을 요약하면 <표 29>와 같다.

<표 29> 제2계층 요소 간 가중치 비교

제1계층	제2계층	몽골			몽골 이외의 전문가			전체
		전문가	시민	계	한국	ADB	계	
신규 공급 (투자)	도로시설	0.38	0.25	0.30	0.47	0.17	0.35	0.33
	대중교통시설	0.52	0.58	0.56	0.40	0.52	0.46	0.51
	비동력 교통수단시설	0.10	0.17	0.14	0.13	0.31	0.19	0.16
기존 시설 및 수요 관리	도로 관리	0.23	0.32	0.29	0.31	0.25	0.30	0.29(
	대중교통 관리	0.53	0.32	0.39	0.47	0.36	0.44	0.42
	수요 관리·단속	0.24	0.36	0.31	0.22	0.39	0.26	0.29

또한 제1과 2계층 요소 간 가중치 자료를 이용해서 제2계층까지 순위를 알아봤다. 전체로 봤을 때 대중교통시설의 공급을 중요시하고 있으며, 제1 순위로 나타났다. 반면 수요 관리·단속의 순위가 가장 낮게 나타난 것은 특징이다. 종합적으로 봤을 때 신규 공급 요소들의 순위가 제일 높게 나타난 반면, 기존 시설 및 수요 관리의 순위가 가장 낮게 나타난 것이다.

대상자별로 보면 몽골 전문가와 시민, 한국 전문가들은 도로시설의 공급을 중요시하고 있는데, ADB 전문가들은 제일 낮은 가중치를 부여하였다. 또한 몽골과 한국 전문가, 몽골 시민들의 입장에서 볼 때 수요 관리·단속은 중요도가 낮는데, ADB 전문가들은 매우 중요시하는 점이 특징이었다. 이를 요약하면 <표 30>과 같다.

<표 30> 제2계층 요소별 순위 비교

제1계층	제2계층	몽골				몽골 이외의 전문가				전체	순위
		전문가	시민	계	순위	한국	A D B	계	순위		
신규 공급 (투자)	도로시설	0.31	0.18	0.22	2	0.38	0.08	0.25	2	0.24	2
	대중교통 시설	0.42	0.41	0.42	1	0.32	0.24	0.33	1	0.37	1
	비동력 교통수단 시설	0.08	0.12	0.11	3	0.10	0.14	0.13	3	0.12	3
기존 시설 및 수요 관리	도로 관리	0.05	0.09	0.07	6	0.06	0.13	0.09	5	0.08	5
	대중교통 관리	0.11	0.09	0.10	4	0.09	0.19	0.12	4	0.11	4
	수요 관리·단속	0.05	0.10	0.08	5	0.04	0.20	0.08	6	0.08	6

이어서 제3계층 요소 간의 가중치를 비교하였다. 도로시설 공급에서는 몽골 전문가들의 경우 일반도로보다 도시고속도로를 중요시하고 있다. 대중교통시설에서는 HRT(중량전철)의 가중치가 매우 높은 것이 특징이다. 비동력 교통수단시설에서는 자전거도로 설치의 가중치가 매우 높게 나타난 것도 특징이라고 할 수 있을 것이다. 도로 관리에서는 두 요소 간에 큰 차이는 없으나, 신호등 설치 및 최적화가 도로 포장보다 약간의 큰 가중치를 가지고 있다. 대중교통 관리에서는 버스 차령 및 냉·난방을 더욱 중요시하였고, 수요 관리·단속에서는 교통법규 위반 단속·교육을 압도적으로 높게 평가한 것으로 나타났다.

몽골 시민들은 ADB 전문가들과 마찬가지로 도로시설에서는 일반 도로를 중요시하였다. 대중교통시설의 경우에는 BRT가 매우 높은 가중치를 가졌고, 비동력 교통수단시설에서는 자전거도로 설치의 가중치가 높은 것으로 나타났다. 또한 도로 관리에서는 도로 포장을 중요하게 생각하였고, 대중교통에서는 버스의 차령 및 냉·난방의 가중치가 높은 것

을 확인할 수 있었다. 수요 관리·단속에서는 교통법규 위반 단속·교육의 가중치가 매우 높았다.

한국 전문가들은 도로시설에서 도시고속도로에 큰 가중치를 부여했고, 대중교통시설에서는 BRT(간선급행버스)에 상대적으로 높은 가중치를 부여하였다. 비동력 교통수단시설에서는 보도 설치가 매우 높게 나타났다. 도로 관리에서는 도로 포장의 비중이 신호등 설치 및 최적화의 비중보다 더 높은 것으로 나타났다. 대중교통 관리에서는 버스 정류장의 설치가 큰 가중치를 가진 것으로 나타났고, 수요 관리·단속에서는 교통법규 위반 단속·교육의 가중치가 상대적으로 매우 높았다.

ADB 전문가들은 도로시설에서는 몽골과 한국 전문가들과 반대로 일반도로에 더 큰 가중치를 부여하였다. 대중교통시설에서는 BRT에 매우 높은 가중치를 부여하였다. BRT와 나머지 두 요소 간의 가중치를 비교하면 BRT의 가중치가 매우 높아, ADB 전문가들은 대중교통시설에서는 BRT를 대단히 중요시하고 있는 것으로 나타났다. 비동력 교통수단시설에서는 보도 설치의 가중치가 높게 나타났고, 도로 관리에서는 신호등 설치 및 최적화가 도로의 포장보다 조금 더 높은 가중치를 가지고 있었다. 대중교통 관리에서는 버스 정류장 설치의 가중치가 높은 것으로 나타났다. 수요 관리·단속에서는 교통법규 위반 단속·교육이 중요하게 나타났다.

종합적으로 봤을 때 교통법규 위반 단속·교육의 가중치가 압도적으로 높게 나타난 것이 특징이다. 버스 정류장 설치의 가중치가 두 번째로 높은 것으로 나타났는데, 이는 현재 울란바토르시에서 대중교통 관리가 잘 되어야 한다는 것을 제시하고 있다. 또한 도로의 공급과 도로 포장의 가중치가 높게 나타났는데, 이는 현재 울란바토르시의 도시교통정책에서 도로가 아주 중요한 요소로 다루어져야 한다는 것을 제시하고 있다. LRT(경량전철)와 HRT(중량전철)는 제일 낮은 가중치를 가졌는데, 이는 현재 울란바토르시의 도시교통 체계를 봤을 때 부적절한 교통수단이라고

판단한 것으로 보인다. 이를 요약하면 <표 31>과 같다.

<표 31> 제3계층 요소 간 가중치 비교

제1계층	제2계층	제3계층	몽골			한국			전체
			전문가	시민	계	한국	ADB	계	
신규 공급 (투자)	도로시설	도시고속도로	0.60	0.34	0.44	0.55	0.33	0.48	0.46
		일반도로	0.40	0.66	0.56	0.45	0.67	0.52	0.54
	대중교통 시설	BRT (간선급행버스)	0.23	0.63	0.48	0.48	0.70	0.56	0.53
		LRT (경량전철)	0.15	0.19	0.19	0.31	0.20	0.27	0.24
		HRT (중량전철)	0.62	0.18	0.33	0.21	0.10	0.17	0.23
	비동력 교통수단 시설	보도 설치	0.18	0.39	0.30	0.75	0.69	0.73	0.54
		자전거도로 설치	0.82	0.61	0.70	0.25	0.31	0.27	0.46
기존 시설 및 수요 관리	도로 관리	도로 포장	0.47	0.60	0.55	0.59	0.49	0.56	0.56
		신호등 설치 및 최적화	0.53	0.40	0.45	0.41	0.51	0.44	0.44
	대중교통 관리	버스의 차량 제한 및 냉·난방	0.62	0.59	0.60	0.31	0.37	0.33	0.45
		버스 정류장의 설치	0.38	0.41	0.40	0.69	0.63	0.67	0.55
	수요 관리·단속	승용차 이용 억제	0.27	0.16	0.19	0.35	0.40	0.36	0.28
		교통법규 위반 단속·교육	0.73	0.84	0.81	0.65	0.60	0.64	0.72

마지막으로 제3계층 요소 간 가중치 자료를 이용하여 제3계층까지의 전체적인 순위를 도출하였다. 신규 공급이 전체적으로 높은 순위를 차지하였고, 기존 시설 및 수요 관리가 가장 낮은 순위를 차지하였다.

몽골 전문가와 시민, 그리고 몽골 이외의 전문가들이 전반적으로 비슷한 패턴을 보이고 있지만, 보도 설치에서 많은 차이를 보이고 있다. 몽골 전문가와 시민들은 보도 설치를 중요시하지 않고 있는데, 몽골 이외의 전문가들은 매우 중요하게 여기고 있는 것으로 조사되었다. 또한 몽골 전문가 및 시민들은 자전거도로 설치를 6위로 꼽았는데, 몽골 이외의 전문가들은 11위로 꼽은 것도 특이한 점으로 보인다.

조사 대상자별로 보면 몽골 전문가들은 기존 시설 및 수요 관리보다는 신규 공급에 더 큰 중요성을 두고 있는 것을 알 수 있었다. 몽골 전문가들은 신규 공급에서 HRT를 1순위로 꼽은 것이 특이한 점이라고 말할 수 있을 것이다.

한국 전문가들도 신규 공급에 큰 가중치를 두고 있는 것을 확인할 수 있는데, 그중에서 도시고속도로를 제일 중요한 요소로 뽑았다. 반면 몽골 전문가들과 마찬가지로 승용차 이용 억제 관리에 아주 낮은 순위를 보이고 있다.

ADB 전문가들은 BRT를 1순위로 꼽고 있다. 특이한 점은 신규 공급보다는 기존 시설을 더 선호하고 있다는 것이다. 특히 몽골과 한국 전문가들이 중요하게 생각했던 도로시설 공급에는 아주 낮은 중요성을 부여한 점이다. 도시고속도로를 몽골 전문가들은 2위로, 한국 전문가들은 1위로 선택하였는데, ADB 전문가들은 12위로 꼽고 있는 반면, 몽골과 한국 전문가들이 낮은 가중치를 보인 교통법규 위반 단속·위반에 ADB 전문가들은 상당히 높은 가중치를 보여 2위로 꼽았다. 몽골 시민들은 ADB 전문가들과 마찬가지로 BRT와 교통법규 위반 단속·교육에 가장 높은 순위를 보였다.

종합적으로 보면 ADB 전문가들만 제외하고 몽골과 한국 전문가들,

몽골시민들은 울란바토르시에 신규 공급이 우선적으로 이루어져야 한다는 점에 동의하고 있는 것으로 나타났다. 먼저 도로시설의 공급을 보면 몽골과 한국 전문가들이 울란바토르시 교통정책에 있어서 도로부문에 대한 투자가 반드시 필요할 것이라고 보았다. 특히나 한국은 고속도로 기반 경제성장을 해왔기 때문에 그러한 경험을 토대로 도시고속도로를 1순위로 꼽았다고 이야기할 수 있을 것이다. 반면 몽골시민들은 도시고속도로보다 일반도로를 더욱 선호하고 있는 것이 확인되었다.

대중교통시설의 공급은 울란바토르시의 교통혼잡을 해소하는 과정에서 반드시 필요하다는 것을 선행연구와 울란바토르시에서 시행하고자 하는 정책들의 검토를 통해 확인하였다. 대중교통시설 투자에 대해서 설문조사 대상자들이 전반적으로 동의하고 있지만, 어떤 대중교통수단을 선택하느냐에 대해서 각각 다른 의견을 가지고 있다는 것을 확인할 수 있었다. 또한 선행연구들에서는 교통체계가 성장기에 속하는 국가에서는 개인교통 억제 정책이 중요시하고 있었는데, AHP 조사 결과를 보면 가장 낮은 순위를 보이고 있는 점이 특징이었다.

<표 32> 제3계층 요소 별 순위 비교

제1계층	제2계층	제3계층	몽골				몽골 이외의 전문가				전체	순위
			전문가	시민	계	순위	한국	A D B	계	순위		
신규 공급 (투자)	도로시설	도시고속도로	0.18	0.06	0.10	4	0.21	0.03	0.12	3	0.11	3
		일반도로	0.12	0.12	0.13	3	0.17	0.05	0.13	2	0.13	2
	대중교통 시설	BRT (간선급행버스)	0.09	0.26	0.20	1	0.16	0.16	0.18	1	0.20	1
		LRT (경량전철)	0.06	0.08	0.08	5	0.10	0.05	0.09	5	0.09	4
		HRT (중량전철)	0.26	0.07	0.14	2	0.07	0.02	0.05	7	0.09	5
	비동력 교통수단 시설	보도 설치	0.01	0.05	0.03	12	0.08	0.10	0.10	4	0.06	6
		자전거도로 설치	0.06	0.07	0.07	6	0.02	0.04	0.03	11	0.05	9
기존 시설 및 수요 관리	도로 관리	도로 포장	0.02	0.06	0.04	9	0.04	0.07	0.05	9	0.04	11
		신호등 설치 및 최적화	0.02	0.04	0.03	11	0.02	0.07	0.04	10	0.03	12
	대중교통 관리	버스의 차령 제한 및 냉·난방	0.06	0.05	0.06	8	0.03	0.07	0.04	9	0.05	10
		버스 정류장의 설치	0.04	0.04	0.04	10	0.06	0.12	0.09	6	0.06	7
	수요 관리·단속	승용차 이용 억제	0.01	0.02	0.02	13	0.01	0.08	0.03	13	0.02	13
		교통법규 위반 단속·교육	0.03	0.09	0.06	7	0.03	0.12	0.05	8	0.06	8

또한 몽골 전문가와 시민들을 한 그룹으로 묶어 비교하였다. 몽골 전문가와 시민들은 동일하게 신규 공급에 높은 가중치를 보여주고 있다. 그런데 몽골 전문가들은 도시고속도로에 높은 가중치를 부여한 반면, 몽골 시민들은 일반도로를 선호하고 있다. 몽골 전문가들은 HRT를 1순위

로 꼽고 있는 반면, 시민들은 BRT에 가장 높은 순위를 보여주고 있다. 교통법규 위반 단속·교육에 몽골 전문가들은 낮은 순위를 보여주고 있는 반면, 몽골 시민들은 상당히 높은 가중치를 보이고 있는 것이 특이한 점이라고 할 수 있다.

반면 유사한 순위를 보여주는 경우도 많았다. 특히 비동력 교통수단 시설의 공급에 대해서는 보도 설치보다는 자전거도로 설치를 선호하는 것으로 나타났다. 또한 버스 정류장의 설치보다는 버스 차령 제한 및 냉·난방에 높은 순위를 보이고 있는 것으로 나타났다. 이를 요약하면 <표 33>과 같다.

<표 33> 몽골 전문가와 시민 간의 순위 비교

제1계층	제2계층	제3계층	몽골 전문가	순위	몽골 시민	순위
신규 공급 (투자)	도로시설	도시고속도로	0.18	2	0.06	7
		일반도로	0.12	3	0.12	2
	대중교통시설	BRT (간선급행버스)	0.09	4	0.26	1
		LRT (경량전철)	0.06	7	0.08	4
		HRT (중량전철)	0.26	1	0.07	5
	비동력 교통수단시설	보도 설치	0.01	12	0.05	10
		자전거도로 설치	0.06	6	0.07	6
기존 시설 및 수요 관리	도로 관리	도로 포장	0.02	11	0.06	8
		신호등 설치 및 최적화	0.02	10	0.04	12
	대중교통 관리	버스의 차량 제한 및 냉·난방	0.06	5	0.05	9
		버스 정류장의 설치	0.4	8	0.04	11
	수요 관리·단속	승용차 이용 억제	0.01	13	0.02	13
		교통법규 위반 단속·교육	0.03	9	0.09	3

또한 전문가들로 그룹을 나누어서 비교를 실시하였다. 몽골과 한국 전문가들은 신규 공급에 가장 높은 순위를 보이고 있는 반면, ADB 전문가들은 기존 시설 관리에 높은 가중치를 보이고 있는 것으로 나타났다. 특히 몽골과 한국 전문가들이 높게 평가하고 있는 도로시설의 공급에 ADB 전문가들은 낮은 순위를 보이고 있는 것으로 나타났다. 이를 요약하면 <표 34>와 같다.

<표 34> 전문가 간의 순위 비교

제1계층	제2계층	제3계층	몽골 전문가	순위	한국 전문가	순위	ADB 전문가	순위
신규 공급 (투자)	도로 시설	도시고속도로	0.18	2	0.21	1	0.03	12
		일반도로	0.12	3	0.17	2	0.05	9
	대중교통시 설	BRT (간선급행버스)	0.09	4	0.16	3	0.16	1
		LRT (경량전철)	0.06	7	0.10	4	0.05	10
		HRT (중량전철)	0.26	1	0.07	6	0.02	13
	비동력 교통수단	보도 설치	0.01	12	0.08	5	0.10	4
		자전거도로 설치	0.06	6	0.02	11	0.04	11
기존 시설 및 수요 관리	도로 관리	도로 포장	0.02	11	0.04	8	0.07	8
		신호등 설치 및 최적화	0.02	10	0.02	12	0.07	7
	대중교통 관리	버스의 차량 제한 및 냉·난방	0.06	5	0.03	9	0.07	6
		버스 정류장의 설치	0.4	8	0.06	7	0.12	3
	수요 관리·단속	승용차 이용 억제	0.01	13	0.01	13	0.08	5
		교통법규 위반 단속·교육	0.03	9	0.03	10	0.12	2

4. 정책적 시사점

AHP 분석을 통해 전체 도시교통정책에 대한 순위를 살펴보았다. 몽골 및 해외 전문가들이 현재 울란바토르시의 교통 수준을 고려하여 볼 때 신규 공급에 대한 정책들이 우선적으로 이루어져야 한다는 점에 전체적으로 동의하고 있다는 것을 확인할 수 있었다. 이를 바탕으로 다음과 같은 정책들이 우선 추진되어야 할 것을 제안한다.

첫 번째가 도로부문의 투자이다. 울란바토르시는 1990년 이후에 도로 건설에 꾸준한 투자를 해왔고 이를 앞으로도 지속적으로 유지해야 할 것으로 보인다. 현재 울란바토르시의 교통 혼잡이 가중되고 있기 때문에 일반도로와 도시고속도로의 공급이 시급한 것으로 보인다. 2020 울란바토르 기본계획에서는 1,204km의 일반도로와 60km의 도시고속도로 건설을 계획하고 있는데, 이를 최우선 목표로 추진해야 할 것이다.

두 번째는 대중교통시설의 공급이다. 대중교통 시설 중에서도 BRT 사업에 우선적으로 투자해야 할 것이다. BRT 도입에 대해 2020 울란바토르 기본계획 교통부문에서도 중요한 요소로 다루고 있으며, 울란바토르시는 2017년부터 시작될 것으로 전망하고 있다. BRT 사업의 공급이 AHP 조사의 전체적인 순위에서 1위를 차지한 만큼 현재 울란바토르시의 교통 수준에서 필수적으로 추진되어야 할 정책이다. BRT 도입을 통해 교통혼잡 및 대기 오염 감소 효과를 동시에 기대할 수 있는 좋은 대책이 될 것이다.

마지막으로 현재 울란바토르시의 교통 수준을 고려해 볼 때 도로부문 투자와 대중교통수단 이용 권장 정책이 우선적으로 이뤄져야 한다. 선행연구들에서도 대중교통수단 이용 권장 및 도로부문 투자, 도로 용량 증가와 같은 정책들이 중요하다는 것을 제시하고 있어, 이를 증명해준다. 또한 교통체계가 한 단계 더 올라가기 위해서는 주변지역과의 대중교통 연결, 교통수단간 체계적 환승, 통합적인 교통과 도시 계획이 필요할 것으로 보인다.

V. 결론

몽골은 1990년 이후 사회주의 체제가 붕괴되면서 자본주의 체제가 도입되었다. 자본주의 체제가 도입되면서 몽골, 특히 수도인 울란바토르 시에서는 많은 변화가 일어났다.

첫 번째는 급격한 도시화이다. 몽골 통계청에 따르면, 1990년 몽골 울란바토르시의 도시화율은 27.2%였던 것에 반해 2014년에는 몽골의 총 인구 중 약 45.5%인 약 130만 명이 울란바토르시에 살고 있는 것으로 발표하였다. 이러한 높은 도시화율은 울란바토르시의 급격한 자동차 증가로 이어졌다. 몽골이 시장 경제로 전환된 1990년대 이후 자동차 수요는 꾸준히 증가하고 있다. 2005년에서 2010년 기간 사이에 자동차 등록 대수는 2배로 증가하여 73,740대에서 162,710대가 되었다. 그렇지만 울란바토르시의 좋은 대중교통 시스템과 적절한 도로 인프라 없어 자동차의 대중화는 교통혼잡 및 대기오염을 악화시키는 주된 요인이 되고 있다. 따라서 울란바토르시에서는 교통수요에 대응한 교통 환경 및 시설 개선이 절실히 요구되고 있는 상황이며, 교통 인프라 설치 및 개선은 대규모 투자를 필요로 하기 때문에 신중한 계획과 정책이 필요하다. 따라서 단기적, 장기적 효과를 모두 고려한 지속가능한 교통정책이 필요하다

이에 본 연구는 AHP를 이용해 몽골 전문가 그룹 및 이해관계자들의 교통정책 우선순위를 파악하고, 이로부터 지속가능한 발전을 달성하기 위해 울란바토르시의 교통정책이 나아갈 방향을 제시하고자 하였다. AHP 조사 결과를 종합적으로 살펴보면, ADB 전문가를 제외하고 몽골과 한국 전문가, 몽골시민들은 울란바토르 도시교통정책에 신규 공급이 우선적으로 이루어져야 한다는 점에 동의하고 있는 것으로 나타났다. 이는 지속적으로 증가하고 있는 교통수요를 현재 울란바토르 도시교통 인프라수준에서 수용하기가 힘들다는 것이다. 특히나 대중교통시설과 도로 시설, 그 중에서 BRT 투입에 높은 가중치를 보이고 있는 것을 확인할

수 있었다. 또한 기존 시설 및 수요 관리에서 승용차 이용 억제에 대해 ADB 전문가들 제외한 나머지 조사대상 전문가 그룹과 몽고 시민들은 상당히 낮은 가중치를 보이고 있는 것이 하나의 특징이었다. 따라서 현재 울란바토르시에서는 도로 용량 증가와 같은 도로부문의 투자 및 대중교통시설의 공급이 우선적으로 이뤄져야 할 필요성이 있다. 특히 현재 울란바토르시의 교통혼잡이 심한 상태이며, 이를 위해서는 일반도로와 도시고속도로의 공급, 그리고 BRT 도입과 같은 사업들이 필수적으로 추진되어야 할 것이다.

■ 참고문헌

- 모수원·김창범(2012), “AHP와 퍼지 AHP를 이용한 국가별 FTA에 따른 산업부문의 상대적 중요도”, 「산업경제연구」, 25(3):1827-1842.
- 원광희·오상진(2011), “유럽의 사람중심 교통정책을 배우자”, 「충북발전연구원」, 6: 78-87.
- 이훈기(2003), “개발도상국 거대도시의 교통현황 및 과제 - 자카르타를 중심으로”, 「국토연구원」, 257: 81-89.
- 정일호·고용석(2008), “선진국의 교통정책 방향과 시사점”, 「국토연구원」, 179: 1-8.
- 정진규(2002), “유럽 선진도시의 광역교통정책”, 「국토연구원」, 253: 771-82.
- 조남건(2011), “미국의 새로운 교통정책 관점”, 「국토연구원」, 359: 109-114.
- ADB(2012), “Proposed Multitranche Financing Facility Mongolia: Urban Transport Development InvestmentProgram”, Final Report.
- Amarjargal, N. and Bayarsuren, B.(2013), “Present Conditions of Urban Transport and Recommendations on Cycling Strategies in Ulaanbaatar City”, Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 9.
- Berg, C., Deichmann, U., Liu, Y. and Selod, H.(2015), “Transport Policies and Development”, World Bank Policy Research Working Paper 7366.
- Commission, E. (2014). “Transport.” The EU Explained: Transport.
- Global Green Growth Institute (2013), “Strategies for Green Public Transport in Mongolia”, Final Report.
- JICA(2013), “The Study on Implementation of Ulaanbaatar City Urban Transportation Project in Mongolia: Ulaanbaatar Metro Project”, Final

Report.

Park, Y. and Kim, Y. et al. (2012), “Pathways to Sustainable Transport for Developing Countries”, Korea Transport Institute.

Pucher, J. and Buehler, R.(2005), “Transport Policies In Central And Eastern Europe”, Transport strategy, policy, and institutions, 6: 725-743.

Sperling, D. and Salon, D. R.(2002), “Transportation in Developing Countries: An Overview of Greenhouse Gas Reduction Strategies”, Pew Center on Global Climate Change, 1-40.

Tsenkova, S.(2005), “Beyond transitions: Understanding urban change in post-socialist cities”, Contributions to Economics, 21-50.

Tsevegjav, N.(2014), “Ulaanbaatar Transport System in Ulaanbaatar City”, Regional Expert Group Meeting on Sustainable and Inclusive Transport, Ahmedabad, India.

Ulaanbaatar(2014), “Ulaanbaatar 2020 Master Plan and Development Approaches for 2030”, General Summary for Public.

Williams, K, and Jenks, M. et al.(2000), “Achieving Sustainable Urban Form”, Journal of Housing and the Built Environment, 17:93-95.

몽골 통계청 웹사이트 (www.1212.mn).

울란바토르시 통계청 웹사이트 (www.ubstat.mn).

구글 지도 (<https://www.google.co.kr/maps>).

■ 부록

- <부록 1> 울란바토르시의 일반 현황
- <부록 2> 울란바토르시의 도시교통 현황
- <부록 3> 통행수단별 분담률
- <부록 4> 통행목적과 교통수단에 따른 교통수요
- <부록 5> 유형별 자동차 등록대수
- <부록 6> 차량 정보
- <부록 7> 울란바토르시의 인구수와 자동차 등록대수 예측 결과
- <부록 8> AHP 평가 구조 및 내용
- <부록 9> 울란바토르 교통정책의 우선순위 AHP 구조
- <부록 10> 설문 항목 체크하는 방법
- <부록 11> 제1계층의 상대적 중요도 평가
- <부록 12> 제2계층의 상대적 중요도 평가
- <부록 13> 제3계층의 상대적 중요도 평가

<부록 1> 울란바토르시의 일반 현황

울란바토르시의 일반 현황		
전체 면적		4,700 km ²
인구(2014년 기준)		1,362,974 명 (총 인구의 45%)
인구밀도		272명/km ²
밀도가 가장 높은 지역	Bayangol district (면적: 29,5km ²)	6,500명/km ²
	Chingeltei district (면적: 89,3km ²)	1,700명/km ²
날씨		기후는 여름에 27℃, 겨울에 -46℃ - 연교차가 심함

<부록 2> 울란바토르시의 도시교통 현황

구분	Data		Value
1	자동차 등록대수(2014년 기준)		297.000
2	대중교통	버스	1048
		트롤리버스	66
		마이크로버스	885
		택시	649
		총	2648
3	도로 길이	총	629.9km
		포장(paved)	427km
4	대중교통 노선 길이		4414km
5	평균 노선 길이		31.08km
6	버스 정류장 수	총	711
		규정 미달 (non-standard)	514(72.3%)
7	대중교통 요금	버스	0.28\$
		트롤리버스	0.17\$
		마이크로버스	0.28\$
		택시	1km-0.4\$
8	연간 승객(2014년 기준)		28,490만
9	하루 승객		720,000
10	고속도로		없음
11	지하철	BRT(간선급행버스)	계획 중(2017년부터 실시)
		LRT(경량전철)	고려 중
		HRT(중량전철)	고려 중
12	주행속도(2011년 기준)	평균	16-20km/h
		첨두시간	5-8km/h

출처: Tsevegjav, N(2014).

<부록 3> 통행수단별 분담률

구분		도보	승용차	버스	택시	기타	합계
도보 포함	통행량 (통행/일)	905,200	683,280	984,040	274,480	73,000	2,920,000
	분담률(%)	31	23.4	33.7	9.4	2.5	100
도보 제외	통행량 (통행/일)	-	1,019,080	1,401,600	388,360	110,960	2,014,800
	분담률(%)	-	34.9	48	13.3	3.8	100

출처: JICA(2009).

<부록 4> 통행목적과 교통수단에 따른 교통수요

수단	출근	등교	업무	기타	귀가
	%				
도보	15.7	41.9	14.3	36.0	31.3
승용차	31.7	9.6	41.1	26.5	21.5
택시	10.1	5.0	10.7	9.0	9.8
대중교통	38.9	42.9	22.3	26.2	35.2
기타	3.9	0.6	11.6	2.3	2.1
총	100	100	100	100	100

출처: JICA(2009).

<부록 5> 유형별 자동차 등록대수

카테고리		울란바토르	%	몽골	%	울란바토르 - 몽골(%)
자동차	승용차	205,629	70.31	301,119	64.97	68.29
	트랙	50,762	17.36	99,743	21.52	50.89
	대중교통	6,522	2.23	8,784	1.89	74.25
	탱커	469	0.16	831	0.18	56.44
	기타	10,600	3.62	16,851	3.64	62.90
	총	274,202	93.75	427,328	92.21	64.17
Machinery	Machinery	3,974	1.36	4,858	1.05	81.80
	트레일러	11,329	3.87	16,539	3.57	68.50
	모터사이클	2,972	1.02	14,729	3.18	20.18
	총	18,275	6.25	36,126	7.79	50.59
Total		292,477	100	463,454	100	63.11

출처: Global Green Growth Institute(2013).

<부록 6> 차량 정보

구분	울란바토르(A)	몽골(B)	A/B(%)
0-3년	21,262(7.27%)	38,428(8.29%)	55.33
4-6년	16,918(5.78%)	24,577(5.30%)	68.84
7-10년	48,674(16.64%)	67,086(14.48%)	72.55
11년 이상	205,623(70.30%)	333,361(71.93%)	61.68
총	292,477(100%)	463,454(100%)	63.11

출처: Global Green Growth Institute(2013).

울란바토르시의 2020년 기본발전계획에서는, 2020-2030년까지의 인구 성장 및 자동차 등록대수 증가를 예측하였는데, 이를 요약하면 <부록 7> 과 같음.

<부록 7> 울란바토르시의 인구수와 자동차 등록대수 예측 결과

구분	2005	2010	2020	2030
인구수 (명)	952,400	1,161,800	1,534,000	1,763,00
자동차 등록대수 (대)	72,479	162,710	406,000	780,000
대/천명	73	163	406	708

출처: Ulaanbaatar(2014).

「울란바토르 교통정책의 중요도 평가」

관련 AHP 평가를 위한 설문

본 설문은 「울란바토르 교통정책의 중요도 평가」를 수행하고자 하는 것입니다. 전문가의 질적인 판단을 양적척도로 전환시켜 분석하는 AHP(Analytic Hierarchy Process, 계층화 의사결정분석기법)기법을 활용하여, 평가항목 간 상대적 중요도를 알아보고자 합니다. 따라서 전문가의 관점에서 판단하여 주시면 감사하겠습니다. 응답의 일관성이 낮은 경우 설문을 다시 하게 되오니 신중하게 응답해 주십시오.

성 명 : _____

소 속 : _____

직 위 : _____

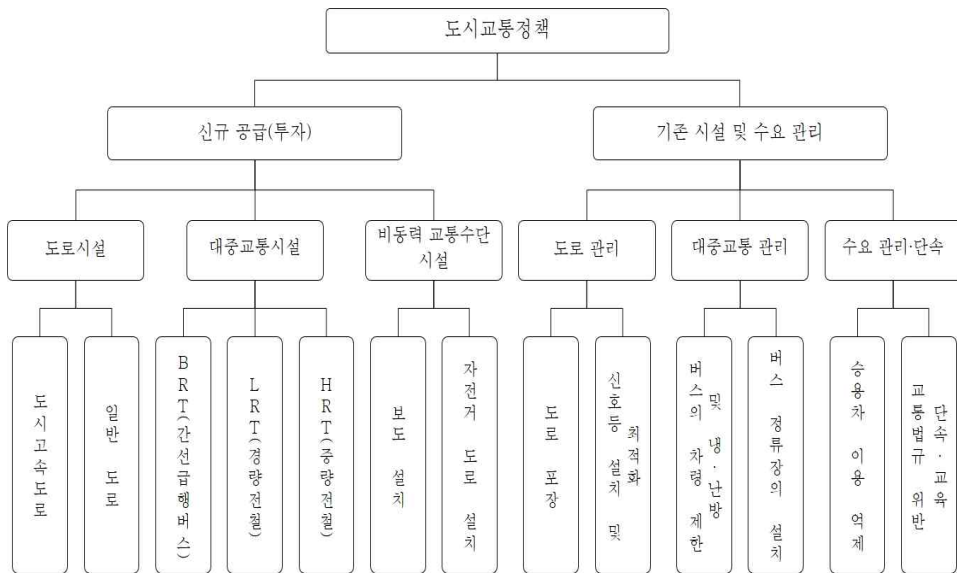
연락처 : ☎ - - FAX: - - E-mail:

AHP(Analytic Hierarchy Process: 계층화 분석법)이란:

평가에서 고려되는 평가항목들을 계층화한 다음, 평가항목 간 상대적 중요도를 측정하여 최적대안을 선정하는 기법으로 의사결정요소들의 속성과 그 측정 척도가 다양한 다기준 의사결정문제에 효과적으로 적용되어 의사 결정자가 선택할 수 있는 여러 대안들을 체계적으로 순위화를 시키고, 그 가중치를 비율척도로 도출하는 방법 중 하나이다.

<부록 8> AHP 평가 구조 및 내용

구분	제1계층	제2계층	제3계층
도시교통정책	신규 공급 (투자)	도로시설	도시고속도로
			일반도로
		대중교통시설	BRT(간선급행버스)
			LRT(경량전철)
			HRT(중량전철)
		비동력 교통수단시설	보도 설치
			자전거도로 설치
	기존 시설 및 수요 관리	도로 관리	도로 포장
			신호등 설치 및 최적화
		대중교통 관리	버스의 차령 제한 및 냉·난방
			버스 정류장의 설치
		수요 관리·단속	승용차 이용 억제
			교통법규 위반 단속·교육



<부록 9> 울란바토르 교통정책의 우선순위 AHP 구조

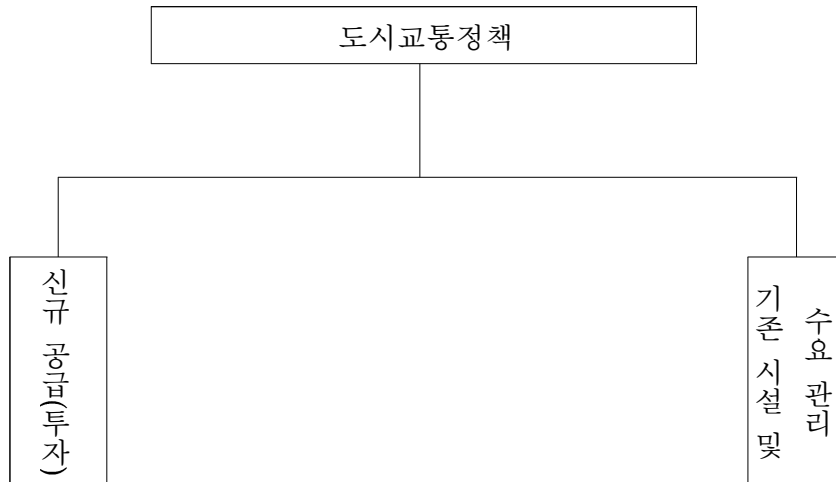
<부록 10> 설문 항목 체크하는 방법

“울란바토르 도시교통정책을 시행할 때”

평가항목	절대중요	매우중요	중요	약간중요	같다	약간중요	중요	매우중요	절대중요	평가항목
도로시설										대중교통시설
도로시설										비동력 교통수단 시설
대중교통시설		/								비동력 교통수단 시설

예를 들어 ⑦을 선택하신다면, ⑦을 클릭하신 후 “ / ” 을 입력해주세요 (누름틀 기능)

<부록 11> 제1계층의 상대적 중요도 평가

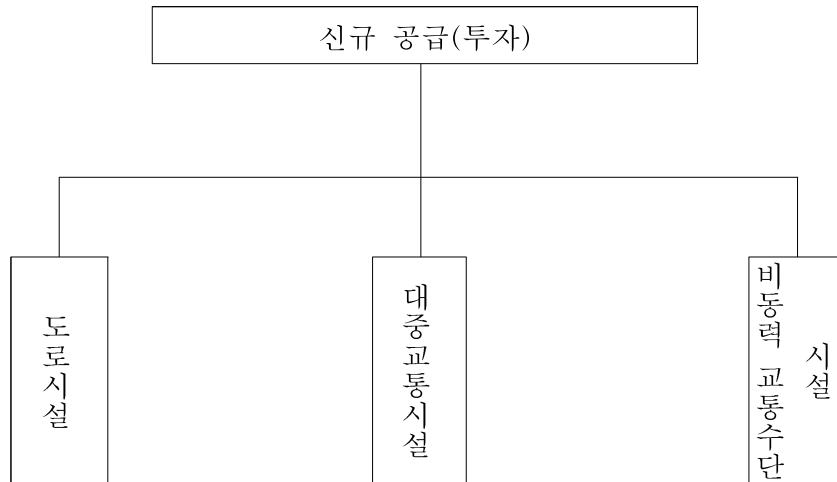


“울란바토르 도시교통정책을 시행할 때”

평가항목	절대 중요	매우 중요	중 요	약간 중요	같 다	약간 중요	중 요	매우 중요	절대 중요	평가항목
신규 공급(투자)										기존 시설 및 수요 관리

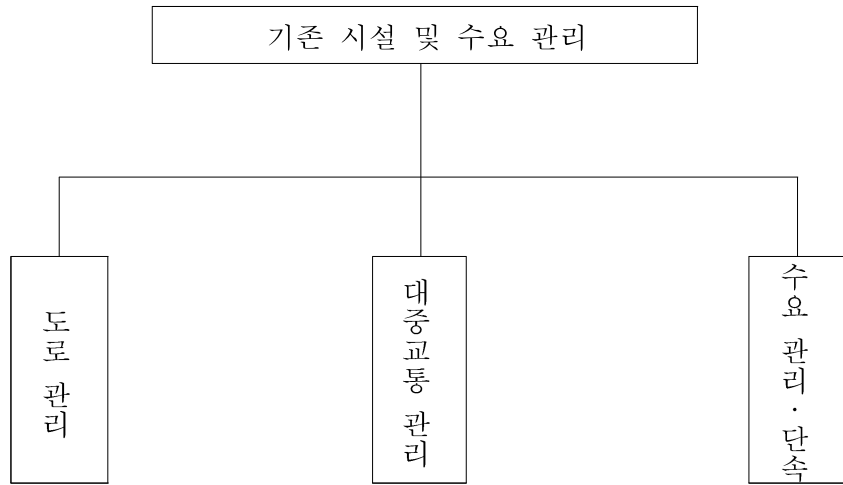
선택하고자 하는 숫자를 클릭하신 후 / 을 입력해주세요

<부록 12> 제2계층의 상대적 중요도 평가



“울란바토르 도시교통정책을 시행할 때”

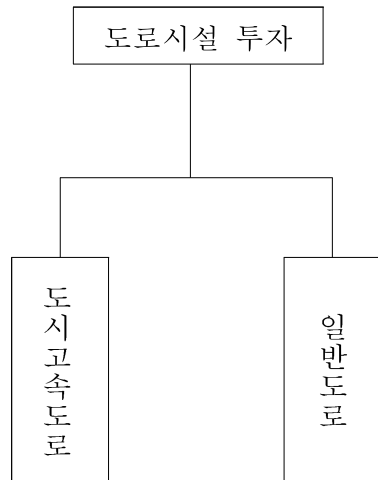
평가항목	절대 중요	매우 중요	중 요	약 간 중 요	같 다	약 간 중 요	중 요	매우 중 요	절대 중 요	평가항목
도로시설										대중교통시설
도로시설										비동력 교통수단 시설
대중교통시설										비동력 교통수단 시설



“울란바토르 도시교통정책을 시행할 때”

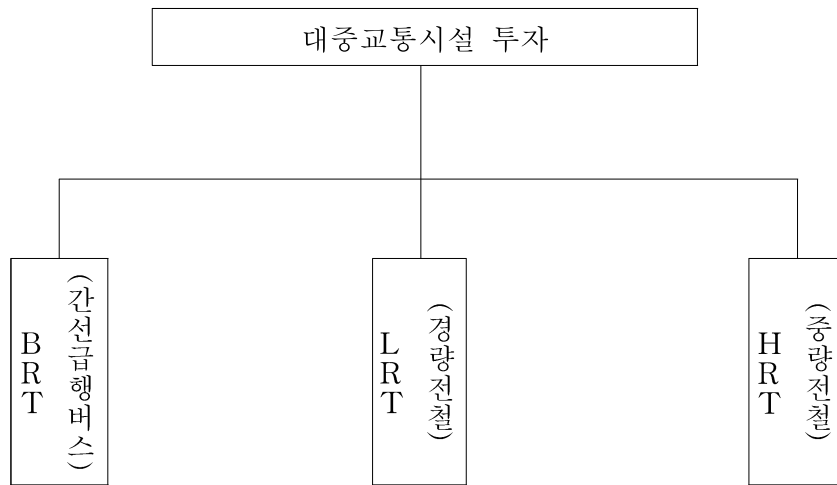
평가항목	절대 중요	매우 중요	중 요	약간 중요	같 다	약간 중요	중 요	매우 중요	절대 중요	평가항목
도로 관리										대중교통 관리
도로 관리										수요 관리·단속
대중교통 관리										수요 관리·단속

<부록 13> 제3계층의 상대적 중요도 평가



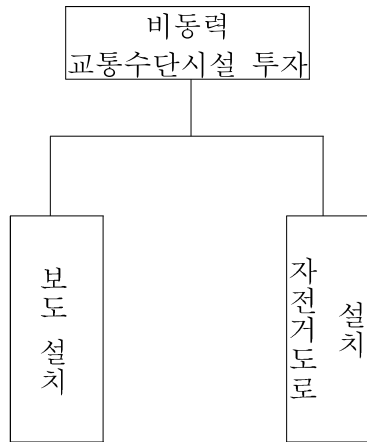
“울란바토르 도시교통정책을 시행할 때”

평가항목	절대 중요		매우 중요		중 요		약간 중요		같 다		약간 중요		중 요		매우 중요		절대 중요	평가항목
도시고속도로																		일반도로



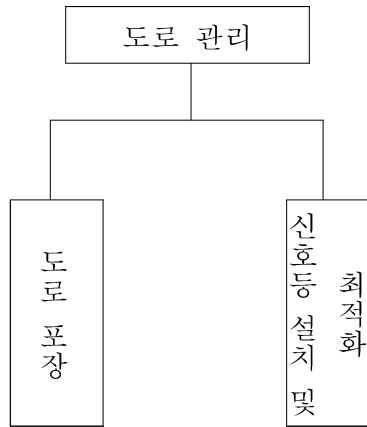
“울란바토르 도시교통정책을 시행할 때”

평가항목	절대 중요	매우 중요	중 요	약간 중요	같 다	약간 중요	중 요	매우 중요	절대 중요	평가항목
BRT (간선급행버스)										LRT (경량전철)
BRT (간선급행버스)										HRT (중량전철)
LRT (경량전철)										HRT (중량전철)



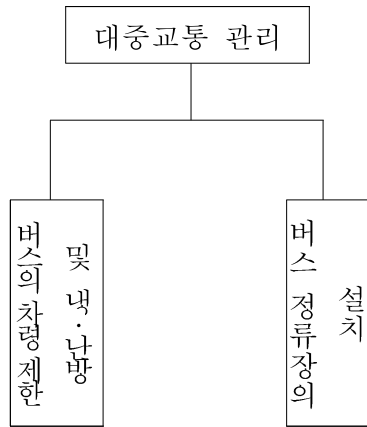
“울란바토르 도시교통정책을 시행할 때”

평가항목	절대 중요	매우 중요	중 요	약 간 중요	같 다	약 간 중요	중 요	매우 중요	절대 중요	평가항목
보도 설치										자전거도로 설치



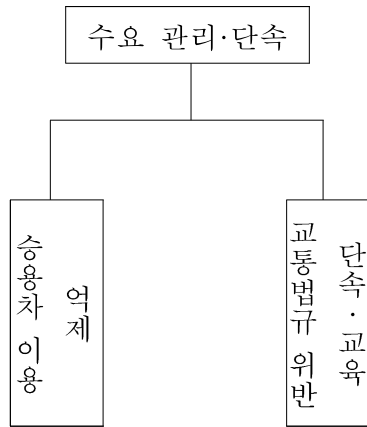
“울란바토르 도시교통정책을 시행할 때”

평가항목	절대 중요	매우 중요	중 요	약간 중요	같 다	약간 중요	중 요	매우 중요	절대 중요	평가항목
도로 포장										신호등 설치 및 최적화



“울란바토르 도시교통정책을 시행할 때”

평가항목	절대 중요	매우 중요	중 요	약간 중요	같 다	약간 중요	중 요	매우 중요	절대 중요	평가항목
버스의 차령 제한 및 냉·난방										버스 정류장의 설치



“울란바토르 도시교통정책을 시행할 때”

평가항목	절대 중요	매우 중요	중 요	약간 중요	같 다	약간 중요	중 요	매우 중요	절대 중요	평가항목
승용차 이용 억제										교통법규 위반 단속·교육

Abstract

AHP Analysis to Prioritize Urban
Transportation Policies in Ulaanbaatar

Advised by
Prof. Chang, Justin Sueun

December, 2015

Submitted by
Enkhbayar Battsengel

Department of Environmental Planning
Graduate School of Environmental Studies
Seoul National University

In 1990, capitalist system was introduced in Mongolia, and since then Ulaanbaatar, largest and government city in Mongolia, has lied in rapid modern urbanization. Due to rapid urbanization, vehicles are continuously increasing in Ulaanbaatar but transport infrastructure seems inadequate. This city is facing various challenges of transportation as such as traffic congestions, accidents, and environmental degradation. Current, transport system is alarming and transport policy makers need to improve transport infrastructures to ensure sustainable transportation.

Moreover, transport infrastructural development needs huge amount of money and government need to critically examine all possible ways to resolve ongoing transportation crisis. In the 21st century only environmental friendly transportation system can sustain and this can only be possible through right strategies and policies. To promote urban sustainable development, a balance between policies for short term as well as long-term is critically important from the perspective of investment and traffic demand management.

In this research, apart from qualitative analysis, AHP methodology has been used to identify transport priorities for the Ulaanbaatar city. Transport experts from Mongolia, Korea and ADB were asked various questions to know their opinions about various ways to improve transport system of Ulaanbaatar city in order to achieve the sustainable development.

The AHP survey result shows that there is urgent need to improve transport infrastructure as most of the expert agreed that new supply (infrastructure investment) policy must be implemented. Especially, AHP survey result shows urgency on the improvement of

road infrastructure and public transportation policies. Also, Ulaanbaatar city needs to introduce BRT system to reduce traffic congestions and government need to further focus on improving roads and highways at a large.

◆ Key words : sustainable transportation, transportation policy, analytical hierarchy process, BRT, Ulaanbaatar city

◆ Student Number : 2014-24059